GIANNI BRAZIOLI

Spie a transistor

Radio Elettronica

EDIZIONI E T L

INDICE

Premessa 9
Introduzione 11
I radiomicrofoni 17
I montaggi pratici 27
Un circuito semplice 30
I radiobug 35
Il problema dell'ingombro 41
Le radio oliva 46
Il chip nella carta 49
Il rumore audio 60
La registrazione 64
Il controllo automatico 67
Tracciatori inseguimento 71
La mignatta miniatura 74
Tracking professionale 78
Gli ultrasuoni 85
Oscillatori scrambler 87
Gli spy shops 93
Il multiallarme 96
Le radioboe 102
Il cancellatore 107
La borsa magica 112
La scopa magnetica 116
Il trovapersone 119

PREMESSA

Delle spie e delle loro storie più o meno romanzate è piena tutta la letteratura. Poco invece si sa in giro degli arnesi o delle tecniche delle spie: un po' perché spesso l'argomento è ostico ai più, un po' perché ci si diverte a considerar segrete queste cose. Naturalmente segrete per i non addetti ai lavori che vengono umiliati con le sigle misteriose o i fatidici timbri tipo top secret. Ora che uomini anche importanti vogliano giocare seriamente con i segreti è ammissibile in via di principio; ma deve altrettanto concedersi che altri uomini forse più simpatici vogliano anch'essi giocare invece con diletto magari con altri segreti e più semplici arnesi o tecniche.

Ecco dunque, dedicato a chi sa sorridere dei segreti e delle spie, le pagine che seguono dove si raccontano storie e fatti dell'ultima generazione di spie, quelle elettroniche. Si parla di servizi segreti e di arnesi così segreti che chiunque può realizzare nel proprio laboratorio ovviamente segreto. Naturalmente si possono invitare gli amici ma è bene siano molto fidati e che sappiano mantenere un segreto: altrimenti che gusto c'è?!

Ma cominciamo pure, ecco, parlando ad esempio delle spie così piccole da aver meritato l'appellativo microspie. E parliamoci chiaro.

Quando un radiomicrofono diventa una microspia? Nello stesso momento in cui un coltello da cucina diventa un'arma per delinquere, per minacciare o per uccidere. La destinazione dei radiomicrofoni, come quella dei coltelli da cucina, o più appropriatamente, quello dei fucili e delle pistole-giocattolo, di plastica, con i quali giocano i nostri bambini, non è quella di arrecare danno o offesa a terzi, ma semplicemente quella di dilettarsi piacevolmente giocando un po' agli « 007 » di buona memoria.

I modelli di radiomicrofoni qui presentati, assomigliano alle microspie, ai « Bugs » come dicono i professionisti dello spionaggio militare ed industriale, come le pistole di plastica assomigliano alle pistole vere: quando vostro figlio fa « bum » puntandovi il suo piccolo mitra-giocattolo, non vi uccide e non ne ha l'intenzione.

I radiomicrofoni, o le microspie, se desideriamo dare ad essi una denominazione più altisonante e drammatica, possono essere tranquillamente divise in due categorie: quelle che vengono usate dai professionisti dello spionaggio, e quelle, molto ma molto più innocenti, descritte in questo testo.

Come esistono autorevoli testi che trattano dettagliatamente delle armi e del loro impiego, così è giusto esistano testi che riuniscano, a livello elementare, le nozioni tecniche relative alla costruzione ed all'impiego delle microspie (d'ora in avanti le chiameremo così). E come i testi relativi alle armi non hanno lo scopo di incrementare, come in effetti non incrementano, la criminalità a

qualsiasi livello, così il nostro testo non può e non vuole dar vita ad attività criminose nel campo dello spionaggio.

L'uso illecito delle microspie è vietato dalla legge. Ma per fare un uso illecito di una microspia è necessario prima di tutto essere dei seri professionisti, debitamente preparati, nel settore dello spionaggio elettronico, è necessario infine, alla luce del recente progresso tecnologico, disporre di apparati, di attrezzature di costi e di perfezione tecnica che non possono, come potranno sempre meno nel futuro, essere creati nel modesto laboratorio dello sperimentatore dilettante.

Usare uno dei radiomicrofoni qui descritti, per compiere vere e proprie azioni di spionaggio, è come andare alla guerra armati di fionda o, come prima abbiamo detto, del mitra o della pistola di plastica di nostro figlio che, per sparare, ha bisogno di fare « bum » con la bocca e che, per uccidere, ha bisogno che il genitore compiacente si sdrai un momento per terra, e chiuda gli occhi, gridando, per la delizia del bellicoso pargoletto « ahimé, ahimé, credo proprio di essere morto . . . ».

INTRODUZIONE

Il settore dello spionaggio elettronico può essere suddiviso, all'incirca, in quattro principali categorie, a seconda di chi effettua materialmente l'azione di spionaggio.

1ª categoria: Agenti ufficiosi o ufficiali, al servizio dello Stato.

2ª categoria: Agenti della 1ª categoria, che agiscono indipendentemente dagli ordini ricevuti, e si danno ad iniziative, per così dire, in proprio.

3ª categoria: le spie industriali, ossia dei professionisti che, al servizio di terzi, raccolgono dati relativi all'attività e alle intenzioni della concorrenza. Talvolta esse agiscono di propria iniziativa ed offrono poi, al migliore offerente, le notizie carpite.

4ª categoria: le spie dilettanti o improvvisate. La gamma è vastissima, va dal marito sospettoso al ragazzino che si diverte a giocare allo 007 e s'illude di scoprire qualche importante intrigo internazionale.

Nella prima categoria troviamo i classici professionisti, che in genere non sono degli individui dalle spalle possenti e dallo sguardo affascinante, ma modesti, pingui e un po' spelacchiati funzionari dello Stato, magari di mezz'età, addetti alla manutenzione, installazione e noiosissima registrazione dei dati che le loro apparecchiature, superbamente professionali, captano per ordine della Procura della Repubblica, o dei servizi di controspinaggio (tipo il nostro SID ex SIFAR) per controllare se le confidenze di chi è a conoscenza di determinati segreti militari o di Stato, non si lasci andare un po' troppo, magari sotto la seducente pressione della maliarda di turno o di qualche robusto pacchetto di biglietti da diecimila.

Esistono poi diverse forme di spionaggio e di controspionaggio politico, del tipo di quello, clamorosissimo, che ha coinvolto il presidente Nixon nel caso Watergate. Di particolare diversa natura, ma sempre a livello politico, ricorderemo la registrazione sistematica di ogni conversazione avvenuta all'interno della Casa Bianca, per istruzioni specifiche di Nixon stesso, caso più unico che raro, in cui il committente della registrazione è, in effetti, il primo ad essere registrato.

Scopo precipuo infatti, di ogni spionaggio elettronico, è quello di registrare su nastro le voci e le dichiarazioni degli spiati. L'apprendere dalla viva voce le notizie carpite per mezzo del « bug » o della microspia ha importanza secondaria, tanto più che, di solito, l'ascoltatore diretto altri non è che il solito funzionario il quale, francamente, se ne infischia di quello che sta ascoltando, limitandosi a controllare che le apparecchiature elettroniche funzionino a dovere, che il livello di registrazione sia soddisfacente

e che le bobine vengano sostituite e contrassegnate man mano che vengono colmate da rumori e chiacchere diverse, poche, pochissime delle quali presentano un reale interesse agli effetti dell'inchiesta o della sorveglianza che si sta effettuando.

Probabilmente la principale attività degli agenti appartenenti a questa prima categoria si svolge a livello diplomatico: le ambasciate di ogni Stato, in ogni Stato esse si trovino, sono autrici ed al medesimo istante vittime di intensissime attività di captazione elettronica delle notizie, banali o confidenziali, scontate o sorprendenti che esse siano, e che vengono ad essere il soggetto preponderante di determinate conversazioni ad alto ed altissimo livello.

Nella prima categoria la notizia captata con la microspia non rappresenta un fatto segreto destinato a rimanere tale per molto tempo. Nella quasi totalità dei casi, la notizia ha valore, è importante, in quanto viene appresa solo qualche ora, o al massimo pochi giorni prima che essa venga diffusa ufficialmente dal medesimo organo che è responsabile del mantenimento del segreto: l'orario della partenza di un determinato personaggio, il risultato positivo o negativo di conversazioni con rappresentanti di Stati esteri, tutte cose che qualche giorno dopo verranno pubblicate con grande risalto sui giornali.

La necessità di apprendere prima queste notizie segrete, fino al momento in cui restano segrete, consente agli Stati per conto dei quali è stato effettuato lo spionaggio, di applicare quelle determinate contromisure necessarie per conservare gli equilibri, o impedire il verificarsi di pericolosi squilibri che, alterando bruscamente il rapporto fra varie nazioni, potrebbero ingenerare pericolose tensioni internazionali, con conseguenti e talvolta involontari sbocchi a livello di guerra fredda o di guerra guerreggiata.

La seconda categoria è invece un po' il purgatorio della prima. In essa primeggiano gli « ex », ossia quegli agenti che per diverse ragioni si sono messi a lavorare in proprio. Su di essi si incentra la fantasia dei romanzieri gialli, ma grazie al cielo le cose sono estremamente banali.

Di solito si tratta di agenti radiati dai ruoli per pecche nella loro attività, per la loro scarsa attitudine a mantenere rigorosamente segrete le notizie che hanno appreso per ragioni connesse al loro ufficio o, con una certa maggiore frequenza, per la loro incorreggibile tendenza a fare uso personale delle medesime notizie segrete di cui prima.

Eliminati dal giro ufficiale, essi ritengono di poter proseguire in proprio, e talvolta ci riescono, ma terminano, di solito, per essere incorporati in organizzazioni terze, per così dire « non politiche » e precipuamente a livello di operatori tecnici di agenzie dedite allo spionaggio industriale.

Le loro precedenti conoscenze tecniche ed umane mal si adattano alle nuove diverse esigenze di un lavoro chiaramente illegale e del tutto sprovvisto della copertura da parte degli organismi dello Stato. Anzi, la loro precedente attività li pone in condizioni di essere particolarmente tenuti d'occhio.

Essi operano pertanto in nazioni diverse da quelle di origine, e male incorrerà loro se non conosceranno con sufficiente perfezione un certo numero di lingue straniere!

Naturalmente ci sono le debite eccezioni, di queste spie di seconda categoria, che in proprio, come lupi solitari, o in équipe, in organizzazioni specializzate, si pongono in concorrenza o, addirittura, ai servizi delle organizzazioni ufficiali, agendo nell'interesse di uno Stato ai danni di un altro, o pronti a fare viceversa se parti-

colari opportunità economiche dovessero profilarsi.

Queste eccezioni hanno però una singolare caratteristica: esistono solamente nei romanzi di spionaggio!

La realtà della spia di seconda categoria è molto più triste e più squallida. Di solito la loro attività si svolge, per poche migliaia di lire al giorno, in favore di Agenzie investigative private, alle quali sono soliti rivolgersi i tipici ricchi commendatoroni che desiderano sapere se la loro segretaria particolare li tradisce col direttore dell'ufficio commerciale.

In genere il loro ruolo si esaurisce nello spiare le conversazioni, dirette o telefoniche, della sospetta segretaria fedifraga, così come si svolgono nelle ore serali, nella sua abitazione. Il colpo grosso, in genere si limita alla constatazione che la segretaria particolare compie lunghe telefonate a qualche sua amica, sfogandosi e lamentandosi di trovarsi costretta a noiosi ludi amatori col commendatorone, non per amore, ma per conservarsi il posto e lo stipendio, visto che non si ricordano più un'acca della stenografia imparata a scuola . . . Tutto lì. Indagini del genere, durano in media un mese, e costano, al committente, da uno a tre milioni. Alla spia di seconda categoria spettano, in genere, su tale cifra, da cento a trecento mila lire. Naturalmente commendatore e spia non si conoscono direttamente: solo l'Agenzia conosce la loro identità, e percepisce la fetta più grossa degli onorari.

Alla terza categoria appartengono, senza dubbio, i più dinamici spioni elettronici. Lo spionaggio industriale esiste, praticamente, dai giorni in cui sorse l'industria. Le microspie hanno solo aumentato il giro d'affari e diminuiti i costi tecnici di coloro i quali esercitano la non sempre difficile arte di scoprire cosa fanno gli altri, sia nel settore commerciale che nel settore tipicamente industriale. Infatti lo spionaggio industriale non consiste, come comunemente si crede, nel rubare formule o procedimenti segreti. Si tratta piuttosto di conoscere in anticipo quali saranno le mosse commerciali della concorrenza. Si tratta di sapere se la tale fabbrica di detersivi inizierà un lancio pubblicitario di un qualche nuovo prodotto, e con quali mezzi, e quanto spenderà per effettuarlo. Si tratta di sapere se lo slogan sarà « Zac lava più bianco » oppure se userà « il limone, la salvia ed il prezzemolo in più ». Conoscere in anticipo queste notizie, di solito molto più segrete della composizione del detersivo, può permettere di realizzare colpi sensazionali, e di sfruttare, o mandare in fumo lanci pubblicitari che possono anche costare miliardi.

Queste campagne pubblicitarie vengono organizzate con un anticipo, non di rado, addirittura semestrale. Si tratta di scegliere nome, confezione, colore della confezione, tipo di lancio pubblicitario, numero dei Caroselli TV, quali attori di grido scritturare per questi ultimi, quali giornali e quali settimanali selezionare per la pubblicità di accompagnamento.

Se un concorrente, grazie allo spionaggio industriale, viene a sapere, ad esempio, che il prossimo lancio del detersivo della ditta Z avrà come slogan « col prezzemolo in più » e il nome sarà ad esempio Zic-Zac, ci vorrà ben poco, una volta conosciuta la data del lancio pubblicitario (la data, il tempismo, il ragionevole anticipo sulla pubblicazione dell'avvenimento sono dati essenziali, nello spionaggio di tutti i generi) una volta conosciuta la data, dicevamo, sarà sufficiente, per il concorrente che ha fatto eseguire lo spionaggio, uscire con un prodotto similare, magari « Zuk-Zuk al prezzemolo » contemporaneamente o, beffa delle beffe, una settimana prima dell'uscita clamorosamente pubblicitaria del prodotto

della ditta Z.

E i miliardi che Z ha speso in pubblicità andranno se non tutti, in gran parte a beneficio del concorrente che si è servito dello spionaggio industriale per conoscere in anticipo le mosse di Z.

In che cosa si è estrinsecata l'azione dello spionaggio industriale, in questo caso? Nel sapere semplicemente in anticipo quanto verrà reclamizzato, clamorosamente, a suon di miliardi, solo qualche mese o qualche settimana dopo. Sapere qualcosa con anticipo, ma la stessa cosa che verrà successivamente reclamizzata nella maniera più evidente e sfacciata.

Analogamente nel settore automobilistico, le Case fabbricanti difendono con le unghie e con i denti la forma, l'estetica, le caratteristiche, il prezzo della nuova auto che sta per uscire. Così i concorrenti non potranno parare la mossa, ed i loro modelli, i loro colori, i loro prezzi perderanno la preferenza del pubblico, almeno per qualche tempo, fino a che anche questi concorrenti non si saranno adeguati alle diverse condizioni di mercato imposte dal lancio — clamoroso — dell'ultima novità. Per mettersi al passo, di fronte a questi lanci improvvisi, le industrie concorrenti ci mettono del tempo: mesi, mesi spesi affannosamente per rimettersi al passo. Mesi che costano miliardi di minori vendite, di fatturati non più in ascesa. Sapere un mese prima, quali saranno le caratteristiche della nuova auto della concorrenza, significa poter uscire, se non contemporaneamente ad essa, quasi assieme, con un modello del tutto simile a quello lanciato dopo anni di studi e di ricerche di mercato da parte di chi è stato vittima dello spionaggio industriale.

Miliardi risparmiati, miliardi guadagnati. Illecitamente. Scoprendo un segreto che, pochi giorni dopo, verrà divulgato con una massiccia campagna pubblicitaria proprio da chi, fino all'ultimo, ha fatto ogni sforzo per evitare che la notizia potesse trapelare in anticipo.

Veniamo alla quarta categoria. La più patetica e — diciamolo, la più buffa, innocua e divertente delle tre. Lo spione elettronico di quarta categoria, di solito lavora sempre in pura perdita. Il prototipo dello spione elettronico di quarta categoria è l'impiegato sospettoso, con moglie appetitosa ed annoiata, che magari propensa a ricorrere all'assistenza del bagnino anche dopo la stagione marina, magari con la scusa di farsi dare qualche ripetizione nella vasca da bagno di casa.

E quindi vediamo il ragioniere che di solito si occupa solo del fatturato dei clienti, improvvisarsi tecnico elettronico e riempire la casa di microspie e microfoni vari, assentarsi continuamente dall'ufficio e precipitarsi sotto casa, accendendo il « Grundig Satellit » che tiene nell'auto e che gli è costato quasi tutta la tredicesima. Lo vediamo (anzi, non lo vediamo ma lo immagianiamo benissimo, esplorare famelicamente tutta la gamma FM sulla quale trasmettono i suoi marchingegni microfonici, per controllare se per caso uno di essi non capti qualche rantolo sospetto, qualche gridolino, o una semplice frase rivelatrice.

Ma purtroppo, o per fortuna sua, più che acciottolio di piatti in risciacquatura non ode, più che il tic-tac della pendola, qualche telefonata alla mamma (quel mostro mi trascura, mamminaaa! E tu torna da me, figliola cara!) o il cupo ronzio del macinacaffé.

Ma lo spione di quarta categoria non è mai soddisfatto, non sarà mai soddisfatto fino a che non sentirà, non ascolterà o registrerà le prove del tradimento. E magari, la moglie fedelissima, niente di niente. Le corna non glie le fa. E lui spia e microspia. E lei di nuo-

vo niente. Allora lui fa la prova suprema. Si auto-microspia mentre divide con la moglie le delizie del letto coniugale. Poi si riascolta, si controlla pensando « ha, sì, ero io, ma se fosse stato un altro, li ammazzavo tutti e due », e dopo un po' confessa tutto alla moglie. La quale, tranquillissima, gli ingiunge di vendere tutti quei trappolismi elettronici e, col ricavato di comperarle la stola di visone. Cosa che viene fatta, puntualmente, la settimana dopo. E lei, ancora più puntuale, il mese successivo gli fa veramente le corna con il bagnino, non perché il bagnino veramente le piaccia, ma per vendicarsi dell'offesa subìta elettronicamente.

Eh, sì, oggi spiare significa spiare elettronicamente. Così spia il barista che teme che nel retrobottega avvengano cupi intrighi, spia il commerciante che teme l'iniziativa illecita dei dipendenti, spia il rigattiere che vuol scoprire dove il concorrente vada a trovare quei sottoami così a buon mercato, il signore perbene spia la cognata di sospetti facili costumi, il marito spia l'amichetta della moglie, mentre il marito dell'amichetta della moglie spia contemporaneamente la propria moglie e quella del collega di cui si è invaghito. Spia tu che spio io, oggi tutti spiamo o possiamo spiare, elettronicamente. Per ragioni di Stato, di onore, di interesse, per semplice curiosità o per giustificate forme di gelosia.

Questo libro ha per scopo lo spiegare come sia possibile costruire i più disparati dispositivi per l'ascolto segreto, la localizzazione, la registrazione automatica ed attività elettroniche del genere.

E riprendendo quanto premesso inizialmente, ancora una volta ci domandiamo: « è oggettivamente morale mettere a disposizione di qualsiasi lettore le nozioni tecniche per l'eventuale costruzione di queste apparecchiature? » Prima di rispondere, osserviamo come presso innumerevoli negozi specializzati e Case grossiste siano reperibili enormi, incredibili assortimenti di microspie, di tutti i generi e di tutti i prezzi, anche in scatola di montaggio.

Osserviamo la pubblicità che, onnipresente, appare su quotidiani, mensili, settimanali, dalle testate illustri, dalla serietà ineccepibile, che segnalano al lettore come da 5 a 50 mila lire egli possa entrare in possesso, legittimamente, delle più economiche o delle più raffinate microspie per usi, nella quasi totalità dei casi, chiaramente illeciti.

E a chi viene rivolta, infine, questa pubblicità? Alle spie professioniste, agli organi di sicurezza militari, o semplicemente all'uomo della strada, al ragioniere sospettoso che la moglie se la faccia con il bagnino anche fuori stagione?

Risulta evidente che si tratta di un mercato vivacissimo, dinamico ed in piena espansione, con un solo comune denominatore: i prezzi ai quali vengono offerte le varie microspie, anche se talvolta apparentemente bassissimi, sono quasi sempre sfacciatamente elevati rispetto al costo dei componenti con le quali le più diffuse microspie vengono costruite.

Si può agevolmente concludere che gli utenti delle microspie così pressantemente reclamizzate per mezzo della stampa, sono destinate quasi esclusivamente all'uso da parte di utenti della già accennata quarta categoria, quella degli innocui dilettanti, che non hanno, in pratica, alcuna probabilità di arrecare danno o procurarsi vantaggi con l'uso di esse.

Anzi, gli unici a trarre lauti, cospicui vantaggi dal commercio delle microspie sono i fabbricanti ed i rivenditori e gli unici veri danneggiati sono gli ingenui acquirenti che, tutto sommato, pagano mille quello che, a conti fatti, sovente non vale che cento.

Il giro d'affari delle microspie è qualcosa di incredibile, verti-

ginoso. Solo un noto magazzino di Milano ne vende per un fatturato annuo superiore ai 30 milioni, includendo gli intercettatori telefonici, i « bugs » ultraminiaturizzati, e non ci sarebbe niente di sorprendente se alcuni di essi fossero finiti, per una ragione o per l'altra, ossia per spiare o per essere spiati, nella abitazione di qualche nostro lettore.

E queste microspie, installate a nostra insaputa, sono lì per burla o con intenzioni più maliziose?

Essere spiati, anche se in verità non si ha proprio nulla da nascondere, è senza dubbio un fatto estremamente spiacevole, e le cause di queste eventuali forme di spionaggio elettronico possono essere le più disparate.

Forse ci è scappato detto qualcosa, o abbiamo dato l'impressione che . . . in modo da suscitare il sospetto altrui.

E quindi è giusto approfondire la conoscenza, anche a puro livello accademico, dei vari metodi e delle diverse tecniche di spionaggio elettronico, saper individuare ed identificare perlomeno le più comuni microspie che possono essere state celate fra le nostre mura, fra i nostri libri, o dietro al mobilio.

Poter identificare l'eventuale presenza di microspie può consentirci di prendere immediate contromisure, e non di rado scoprire addirittura chi, come e qual mente ci stia micro-spiando.

Già, ora che ci pensate, siete sicuri che quello scatolino nero posto innocentemente vicino alla presa del telefono fosse lì anche la settimana scorsa?

I RADIOMICROFONI

Per ascoltare ciò che si dice in un luogo ove non si può essere in via teorica presenti fisicamente, vi sono almeno quattro sistemi noti:

1) diventare « invisibili », per una sorta di mimetizzazione,
2) captare i pensieri man mano espressi per via telepatica,
3) sistemare in loco un microfono collegandolo ad un adatto amplificatore via cavo e filtro,
4) impiegare un radiomicrofono che capti i suoni e li trasmetta in VHF.

Il primo sistema è certamente il meno pratico, risalendo all'epoca di Arsenio Lupin: allora, chi voleva ascoltare, indiscreto quanto indesiderato ospite di una riunione segreta, trovava sempre una antica armatura in cui infilarsi, o una fronzutissima pianta ornamentale dietro alla quale si poteva nascondere, o l'immancabile armadio compiacente munito di poltroncino, griglia per l'auscultazione, eventuale buffet leggero: una specie di confessionale di gran lusso.

Sfortunatamente, nelle abitazioni di oggi, così come negli uffici manageriali, le armature scarseggiano. In vero anche nei tassì, dove spesso si trattano affari lontani da orecchie interessate, vi sono poche piante cespugliose e mancano del tutto gli armadi, fatto imperdonabile, come ben si comprende: ma pare che gli artisti siano tetragoni a queste necessità così basilari delle spie.

Anche negli uffici, ad armadi si và male: quasi ovunque si impiegano mobili metallici piuttosto scomodi e malamente ventilati, che non consentono di organizzare il piccolo « budoir » caro agli agenti segreti della fine secolo. Oggi come oggi, ricoveri tanto precari vanno assimilati alla barba finta ed all'impermeabile bianco pesantemente impunturato alla « terzo uomo », nonché agli occhiali scuri che coprono mezzo viso attirando immediatamente la curiosità di chiunque.

Passando al sistema telepatico, è noto che il KGB (Comitato di sicurezza nazionale) (si veda la nota che segue) ripone molte speranze nei medium, e finanzia parapsicologi; o semplicemente li costringe a collaborare con la massima efficacia.

Anche la misteriosa DIA (Defense Intelligence Agency, U.S.A.) compie ricerche analoghe; non si sà però a cosa siano approdate. L'unico fatto emerso nella fattispecie, è che uno svelto Professore americano, dotato di una eloquenza da far invidia a Demostene e di una capacità di convincimento superiore a quella di qualunque venditore di enciclopedie a rate, è riuscito di recente ad ottenere uno stanziamento di fondi massiccio, negli U.S.A.

A tutt'oggi l'Istituto creato con i « verdoni » della DIA e della

Fig. 1

Pile al mercurio ed alcaline usualmente impiegate negli apparecchi fotografici, negli otofoni e nel modellismo. Anche per i radiomicrofoni, queste trovano largo e diffusissimo uso.

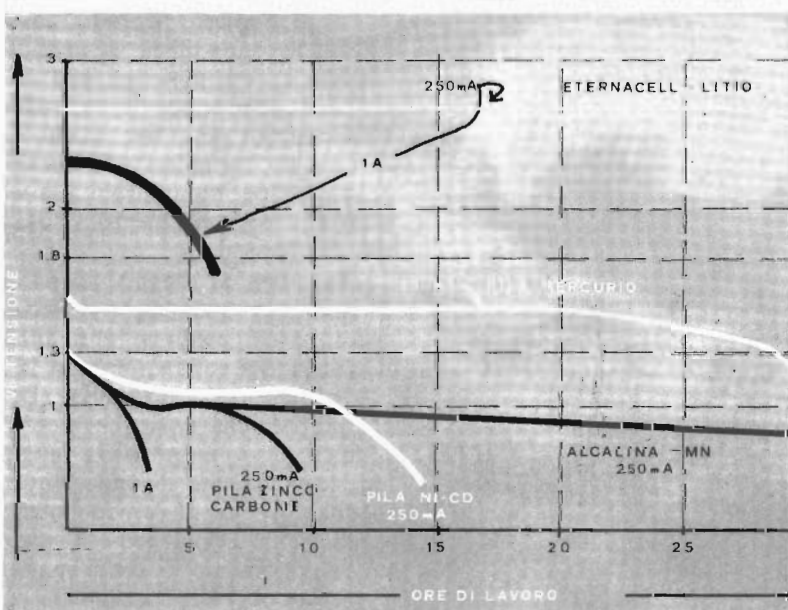
NSA (si vedano sempre le « note ») non pare abbia sfornato un solo mostro della telecinesi o della telepatia; almeno nessuno in grado di far esplodere le spolette atomiche occultate nella catena degli Urali o nei contrafforti rocciosi a sud di Lanchow nella Cina di Mao, con la sola forza del pensiero.

Ma può darsi che siano solo insinuazioni dei professori concorrenti, meno magniloquenti e meno « ammanigliati » alle persone adatte nella amministrazione dei fondi segreti U.S.A., per cui meno favoriti nelle assegnazioni.

Oggi come oggi, restano quindi mezzi moderni e non esoterici, per ascoltare nascostamente ciò che interessa: microfoni « caudati » e radiomicrofoni: punti 3, e 4, della mia catalogazione precedente.

I primi danno generalmente ottime prestazioni, ma per installarli occorre sapere in anticipo ove si svolgerà il colloquio che interessa, ed il luogo deve essere . . . « fisso » nonché accessibile per la posa del cavo, del preamplificatore, per il mascheramento della capsula e per le prove acustiche intese a cercare il punto migliore in cui essa deve essere piazzata.

I Russi (KGB, GRU, SMERCH & Co.) hanno una lunga tradizione in fatto di microfoni occultati e certamente se vi recate a Mosca o Leningrado, nel locale barocco e lussuoso albergo « consigliato » agli stranieri, vi sarà sicuramente qualcuno che si pren-

Fig. 2

Curve del tempo di scarica di diversi tipi di pile. Tensione relativa di un singolo elemento alla temperatura di 70° Farenheit pari a 21° centigradi. Una serie di elementi si comporta analogamente.

derà cura di voi, lettori. Almeno, se valete qualcosa in campo politico, militare o industriale.

Un impassibile signore ascolterà le effusioni acrobatiche che vi premurerete di eseguire con la solerte « compagna » reperita dal compiacente portiere (il tutto, s'intende, per difendere il buon nome del maschio latino). I vostri gargarismi saranno registrati con la medesima cura dei vostri colloqui; non sfuggirà un sospiro, una pausa, una sigla, un nome.

Potrebbe accadere però, che Ivan, dopo aver ascoltato per ore i vostri colloqui si sfili la cuffia e vada altrove a farsi una bella Wodka Molsolskaia al pepe, per sgranchirsi le ossa: in questo caso si tratterebbe solo di banale sfortuna.

A parte gli Hotel, le Ambasciate, i salotti delle aziende, le case private, risulta difficile impiantare microfoni fissi: in genere le spie fanno uso allora di radiomicrofoni.

Trattasi di stazioni radio trasmittenti altamente miniaturizzate, che impiegano l'alimentazione autonoma e che generalmente « lavorano » nelle VHF (Very High Frequency).

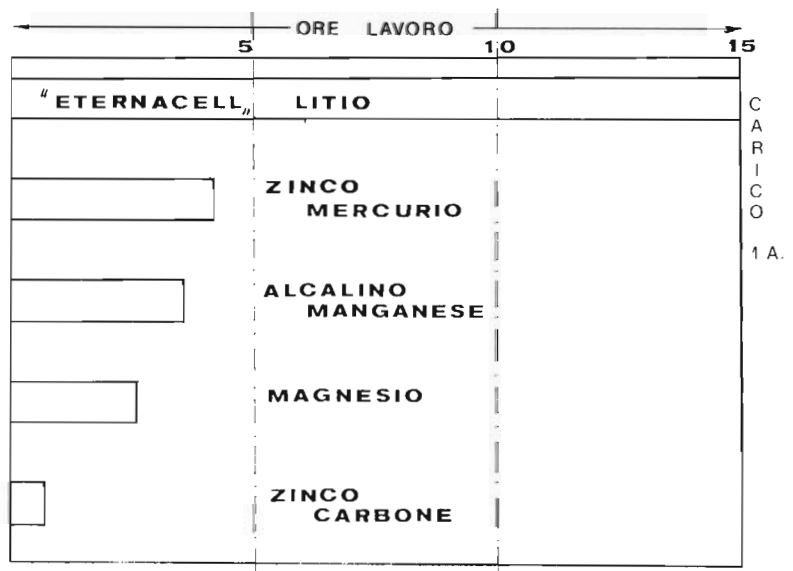
Sembra che i primi radiomicrofoni siano stati costruiti in serie in U.S.A. dalla Hazeltine per conto dell'O.S.S.; oggi C.I.A.

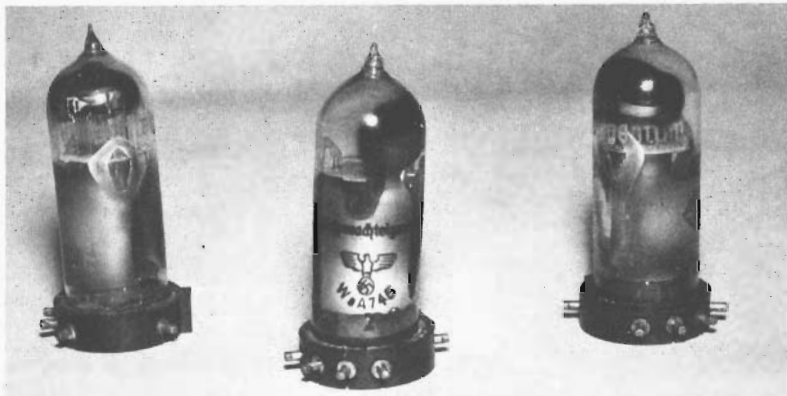
Si era negli anni '30, stando alla storiografia ufficiale, quindi, anche se negli « States » la . . . radiotecnica (allora l'elettronica si chiamava così) era molto più avanzata che nel resto del mondo, tali emittenti-spia erano « valigette-di-vetro-e-piombo ».

Di vetro, perché sensibilissime agli urti, e di piombo perché pesanti oltremodo contenendo pile a secco da 180 V, batterie di pile a bassa tensione e via di seguito.

Anche sul piano delle dimensioni, non si comprende come potessero essere celate, queste « scatolone » da settanta per cinquanta per trenta centrimetri, ma si vede che in quei tempi inciampare in una minacciosa valigia abbandonata in un luogo segreto, dove si doveva tenere un convegno delicatissimo, era cosa del tutto comune.

Più tardi, in Cecoslovacchia (Tesla) in Germania (Lorenz A.G.) in Francia (R.E.F.) ed ancora negli U.S.A. (molte e molte marche raggruppate come « contractors ») studiarono per i propri servizi

Fig. 3

Durata degli elementi di una pila, a parità di volume, al carico ipotetico di 1 ampére/ora. Il calcolo è stato eseguito su pile di dimensione tipo « B » secondo il codice E.J.A., in uso nei paesi di lingua anglosassone.

Queste, ed altre della medesima specie, erano impiegate prima e durante il secondo conflitto mondiale dalla Gestapo e da altre organizazzioni spionistiche del III Reich, per equipaggiare amplificatori nascosti, trasmettitori portatili compatti, intercettatori telefonici e simili dispositivi. Gli apparati detti, avevano una efficienza ed una funzionalità rimasta leggendaria, tanto che furono imitati da innumerevoli altre organizzazioni di polizia segreta, dopo il crollo della Germania hitleriana.

segreti radiomicrofoni dalle dimensioni veramente minuscole, che impiegavano le migliori risorse tecniche dell'epoca.

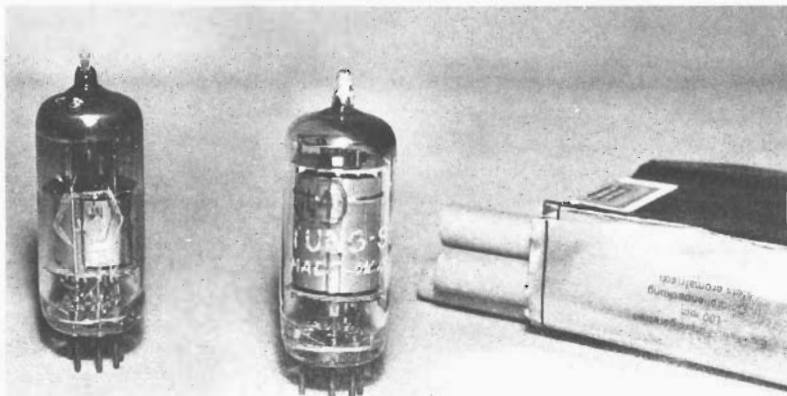
In Europa, per esempio, negli anni 1937-1940 si impiegavano le valvole « ghianda » tipo RL2T2, RV2, 4P2000, RL2T1 figura 4 e simili, nonché bobine eseguite con la tecnica dei circuiti stampati metallizzando una base ceramica; il microfono era di tipo capacitivo, nientemeno, e tutta la possibile sofisticazione tecnica era portata all'estremo.

In U.S.A., nel medesimo periodo, si sfruttavano le valvole « Miniatura » a sette piedini ed accensione ad 1,4 V e 3 V, come le 1L4, 1S5, 3A4, 3S4 e simili figura 5 mentre survoltori non più grandi di un pacchetto di sigarette fornivano la tensione anodica nel più totale silenzio; le antenne a quadro (brevetti della Zenith) avevano raggiunto una efficienza elevatissima, gruppi di resistenze e condensatori incapsulati in una resina anticipavano la vera miniaturizzazione.

Alcuni di questi veri « capolavori d'epoca » misuravano appena 220 per 80 per 65 mm: una specie di miracolo, tutto sommato. In genere, gli apparecchi funzionavano tra 25 e 40 Mhz, in quegli anni, una gamma di frequenze poco utilizzate, ma scelta con oculatezza, in quanto ottima per comunicazioni a breve distanza, come insegna la odierna CB.

Mi spiace di non poter pubblicare le fotografie ghiotte di uno di questi antesignani, ma l'unico in mio possesso mi è stato rubato dall'auto, proprio mentre lo portavo allo studio fotografico!

Anche oggi sono ancora in dubbio relativamente all'impiego che ne ha fatto il ladro. Fu uno scasso su ordinazione? O la spia radiofonica è ignobilmente finita su di una bancarella?

Le classiche valvole dette « miniatura », a 7 piedini, accensione in CC, produzione U.S.A., anno 1937 e seguenti. Queste, pur essendo state sviluppate per impieghi civili, furono adottate in grandissimo numero dall'US NAVY, U.S.A.F., U.S.M.C., US ARMY per tutte le apparecchiature militari portatili: esempio classico il famoso Walkie-Talkie BC611. Contemporaneamente, l'impiego di questi tubi consentì agli specialisti dell'O.S.S. e degli altri servizi segreti alleati di allestire stazioni ricetrasmittenti compatte e dalla grande efficienza che furono date in uso agli agenti paracadutati dietro le linee nemiche, ai partigiani ecc. L'altezza delle valvole « miniatura » era di 50 mm, dal termine dei piedini a quello dello svuotatore anche per i modelli di potenza genere 1S4, 3S4, 3Q4. Simili ingombri, negli anni '40 erano ritenuti senz'altro d'avanguardia: « prodigi della tecnica ».

Preferirei la prima versione.

Comunque, direi che i primi « veri » radiomicrofoni, quelli che ispirarono il disegnatore (meglio: i disegnatori, sono infatti, più d'uno) di « Dick Tracy » apparvero attorno al 1942, figura 6, impiegando valvole sub-miniatura della « Raytheon » serie « CK » dall'ingombro simile ad un fagiolo un po' lungo e quelle pile cosiddette « pressate » da 22,5 V rimaste in uso sino ad oggi, che ebbero una certa diffusione massiva nel periodo in cui gli otofoni (amplificatori per deboli di udito) impiegavano ancora i... minitubi, elaborati per radiospolette antiaeree.

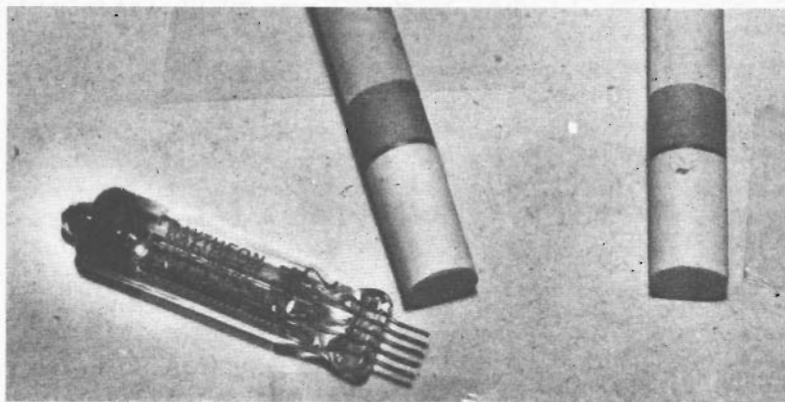
Questi radiomicrofoni, funzionanti sulla banda 72-80 Mhz pare che fossero già impiegati dall'O.S.S.

Una svolta totale nei concetti di costruzione ed impiego dei radiomicrofoni si ebbe ovviamente nel 1953, anno in cui i transistori fecero il loro trionfale ingresso, anzi... esordio, nel campo delle documentazioni e comunicazioni spionistiche.

Nel '53, anche se il pubblico ne era all'oscuro, esistevano già transistori « a punte » selezionati, appartenenti alla « famiglia » del 2N33 che potevano funzionare sui 60-80 Mhz figura 7: potevano operare con soli 3 V fornendo un segnale RF dalla « poten za » di 6/15 mW. Furono quindi applicati subito in radiospie funzionanti in modulazione di frequenza, che possono essere definite i veri prototipi degli apparecchi oggi impiegati comunemente.

Bizzarro a dirsi, se queste micro-emittenti avevano un costo estremamente più elevato delle attuali, pressapoco offrivano le medesime prestazioni grazie ad una tecnologia già raffinatissima.

Da quel fatidico 1953 ad oggi il perfezionamento non ha avuto balzi fondamentali, ma solo una progressione regolare fatta di componenti via via più piccoli, circuiti sempre migliorati, dall'intro-

Verso la metà del secondo conflitto mondiale, il Signal Corp US Army mise a punto una spoletta per granate antiaeree che faceva esplodere il proiettile anche se passava vicino ad un velivolo nemico, per effetto capacitivo. Non occorreva dunque colpirlo, o predisporre l'altezza di scoppio. Per questi sorprendenti dispositivi, tutt'ora semisegreti, furono sviluppate valvole incredibilmente piccole (secondo le concezioni dell'epoca): le subminiatura. Ne vediamo una in questa fotografia, costruita dalla Raytheon, una delle Case che contribuirono in modo determinante al progetto.

duzione dei diodi Tunnel, degli IC, dei transistori per microonde: figura 8.

Oggi, i radiomicrofoni che sono presenti sul mercato, e che possono essere acquistati presso ogni buon magazzino di apparecchiature e componenti senza alcuna formalità, sono inquadrabili in tre categorie:

A) L'EXPANDABLE (o « spendibile », di cui si considera la perdita come normale fattore d'uso): si tratta di un modello dal prezzo compreso tra le 10.000 e le 16.000 lire, quindi bassissimo nel genere preciso. Generalmente chi lo costruisce pensa appunto all'abbandono dopo l'uso, dopo la scarica della pila che lo alimenta, quindi impiega parti di qualità scadente: cosiddette « commerciali », nient'affatto professionali. Normalmente, per i modelli realizzati da vari artigiani e qualche industria, questo apparato ha

una sensibilità microfonica ridotta, dell'ordine dei 10 microBar per ottenere un segnale decente; come a dire che se non si parla ad un metro dal microfono non si comprende nulla di quello che viene detto là vicino. Il segnale, in buone condizioni, impiegando uno spezzone di filo flessibile lungo circa un metro quale antenna, può essere captato a 150-200 metri di distanza. Sul profilo circuitale, solitamente si impiega un oscillatore autoeccitato, mentre per la modulazione il TX usa apena uno stadio o due al massimo.

In genere sempre dicendo, questo radiomicrofono lavora tra 90 e 100 Mhz, ed è alimentato con una normale pila da 9 V per radioline. Ciò per favorire l'impiego di un ricevitore affatto « normale » FM e nessuna complicazione per i ricambi eventuali d'uso.
In casi particolari, tanto per dare un . . . « certo tono di pro-

Fig. 7

Il transistore qui raffigurato, il 2N33 (USAF), fu uno dei primi costruiti in grande serie per usi militari e segreti. Si tratta di un modello a giunzione, anno 1955.

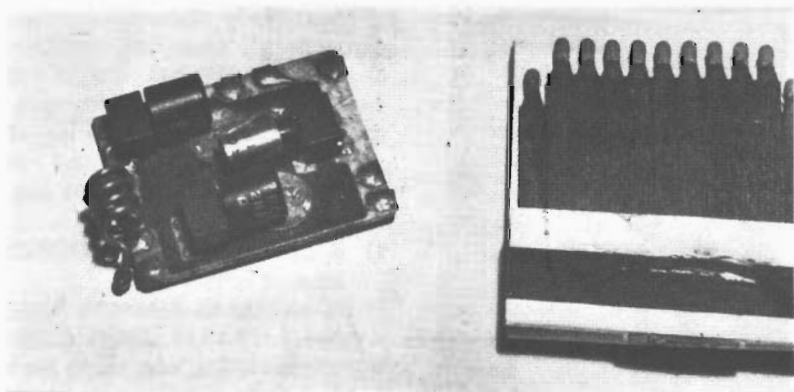
fessionalità » il costruttore prescrive una pila al Mercurio da 7,5 V o altra insolita tensione. In questi casi, il medesimo dichiara una efficienza prestabilita: 80 ore di trasmissione o simili: è un po' un bluff dato che l'apparecchio non esplode e non si autodisintegra (come avviene per certi apparecchi dello spionaggio « serio ») al termine del ciclo di lavoro. Semplicemente smette di funzionare. Perché?
Facile a dirsi, perché una pila al Mercurio non ha una tensione che decade lentamente, continuamente, come quelle a zinco-carbone di normale impiego, ma resta al valore nominale per un « tot » prestabilito, poi, avvenuto l'esaurimento, crolla di colpo a valori minimi: di totale inefficienza: figura 2.

B) IL SEMIPROFESSIONALE: questo è una edizione riveduta e corretta del precedente. Invece che una volgare capsuletta piezo da trecento lire, usa un microfono « francobollo » magnetico, più sensibile e fedele. Funziona sempre in FM, ma in molti modelli la fluttuazione è controllata da un diodo Varicap, quindi si ha una reale modulazione di frequenza, senza spurie di inviluppo RF modulato di fase, di ampiezza, tutt'assieme.

La sezione audio è generalmente abbastanza curata, magari con l'impiego di un IC « lineare » figura 9, che assicura anche una certa correzione automatica del guadagno. Il montaggio è curato, i componenti ibridi: in maggioranza commerciali, ma anche con un certo tasso di elementi critici propri degli apparati militar-professionali.

La sensibilità è buona, per 50 Khz di deviazione nella frequenza, basta un segnale di 1 microBar; ovvero 1 Dyna per cm^2, essendo il « Bar » eguale a 1.000.000 per cm^2. Tale « pressione » acu-

Fig. 8

Rarissimo esemplare di radiomicrofono per impieghi spionistici costruito intorno al 1958. Ha uno chassis ceramico che comprende tutte le resistenze ed i condensatori non elettrolitici, realizzati con una tecnica simile a quella ora nota per « circuiti ibridi a film spesso ». Poiché la pila ed il microfono rendevano invisibile l'apparecchio, sono stati rimossi. La frequenza di funzionamento era 135 Mhz, ed il modo di emissione FM. Mentre gli analoghi apparecchi dell'epoca erano assai più grandi di un pacchetto di sigarette, questo, come si vede dal confronto con i fiammiferi « Minerva » posati a destra, misurava « appena » 50 x 30 x 30 mm, completo di pila ed in ordine di funzionamento. Il transistor oscillatore era un 2N247 selezionato, la portata simile a quella degli apparecchi odierni. Non è errato definire questo radiomicrofono un « caposcuola » della specie.

stica può essere prodotta dalla voce di due persone che parlottino a qualche metro dal microfono.

La frequenza di emissione è generalmente 88-114 Mhz, con una intensità di campo che giunge a 23,5 dB/m a 300-400 metri di distanza.

Per l'alimentazione, generalmente è prevista una pila al Mercurio da 5,6 V (genere Hellesens PX-23) o al Manganese, ma si conoscono apparecchi subminiatura alimentati da due « bottoncini » Mallory modello « RM 312/H" oppure Duracell TR175 (costruzione europea o giapponese). Il costo di tali « miniapparecchi » semisofisticati va dalle 19.000 lire alle 43.000, senza pile ed accessori: figura 1.

C) IL PROFESSIONALE: in questo caso, escluso il modello « speciale » detto « di carta » o simili, non si ha più un radiomicrofono, ma una piccola stazione trasmittente che ha caratteristiche decisamente buone.

L'apparecchio è costoso, tanto da prevederne il recupero, è stabile, fedele, sensibile. Impiega sempre un modulatore ad alta sensibilità pluristadio ed IC; ha sempre un compressore automatico del volume ed un microfono di gran classe: cardioide omnidirezionale, magnetodinamico subminiatura HI-FI, oppure ad elettrodo, electres, se non a nastro, come in certi dispositivi giapponesi che impiega anche la C.I.A.

Le dimensioni di questi « Bug » (Parassita, nello « slang » U.S.A.) sono spesso piccole, in certi casi incredibilmente piccole, grazie a particolari tecniche che richiamano gli IC ibridi su base ceramica.

Fig. 9

Nelle apparecchiature per ascolto e controllo si usano sempre più frequentemente i circuiti integrati, che consentono una miniaturizzazione altrimenti impossibile. Nella figura vari modelli di IC più o meno recenti, compresi lineari, ECL, amplificatori operazionali ecc.

Non credo comunque sia utile andare oltre all'esemplificazione dato che gli esemplari tradizionali della specie hanno un prezzo di circa 200.000 lire, mentre i migliori sono quotati sulle 600.000-700.000 lire, quindi adatti solo a particolari organizzazioni che li conoscono talmente bene da rendere inutile ogni ulteriore nota.

Nei capitoli che seguono vedremo i circuiti e le parti dei vari radiomicrofoni appartenenti alle diverse « classi ».

1) K.G.B.: KOMITIET GOSOMDARSTVENOI BEZOPANOSTIE
(Comitato di Sicurezza Nazionale)

Nel 1915-1916, Felics Edmundovich Gerjinsky creò la polizia segreta sovietica, che dopo varie denominazioni prese il nome di Tchéka (pronuncia « ceca »). Il K.G.B. è il successore indubbiamente sagace e brillante di quel primo schema di organizzazione. Comprende varie ramificazioni: polizia segreta, branchia che ha appreso non poco dai metodi della Gestapo hitleriana raffinando la sua iniziale brutalità sbrigativa; diplomazia segreta, che raggruppa i diplomatici apparentemente innocui dislocati presso ogni ambasciata e rappresentanza dell'U.R.S.S. e che sono in effetti spie « ad orario pieno » aperte ad ogni genere di azione pur di captare le informazioni che interessano; agenti particolari: « duri » di azione o « teste d'uovo ». I primi si occupano delle esecuzioni, sempre abilissimamente mascherate da incidenti, in modo da non provocare antipatiche inchieste da parte delle polizie locali. I secondi ordiscono campagne calunniatorie, provocazioni, corruzioni con mezzi illimitati, ispirano campagne di stampa contro persone determinate, veri linciaggi morali, ed occasionalmente non esitano a commettere delitti di vario genere, ma con meno acume degli assassini professionisti anzidetti.

Nei ruoli del K.G.B. militano signore abilmente mantenute con i mezzi che consentono loro di inserirsi nella migliore società internazionale, dalla stupenda presenza, nobili europei che pur in miseria hanno mantenuto quei contatti che « contano » e di colpo si sono scoperti (dopo un corso biennale a Mosca) — guarda caso — eredi di ingenti fortune, nonché i migliori sicari internazionali.

2) D.I.A.: DEFENCE INTELLIGENCE AGENCY
Washington N.
(Servizio di Informazioni del Sottosegretario Della Difesa)

Questo servizio U.S.A. è assai meno noto della celebre C.I.A., e pare che sia addirittura indipendente da questa.

Opera comunque in modo estremamente sottile e pronto, con grande larghezza di mezzi. Anche se non vi sono notizie precise, poiché ha iniziato la sua attività non prima del 1961-1962, pare che raggruppi i servizi segreti delle varie armi, che da sempre, secondo una tradizionale mania americana sono indipendenti o semitali.

In pratica:

AFI: Army Intelligence.
CIC: Central Intelligence.
SR: Servizio informazioni dell'esercito.
AFI/AIR: Air Force Intelligence.
ONI: Office of Naval Intelligence (Servizio informazioni della Marina).

3) N.S.A.: NATIONAL SECURITY AGENCY - Washington D.C.
(Servizio di sicurezza Nazionale)

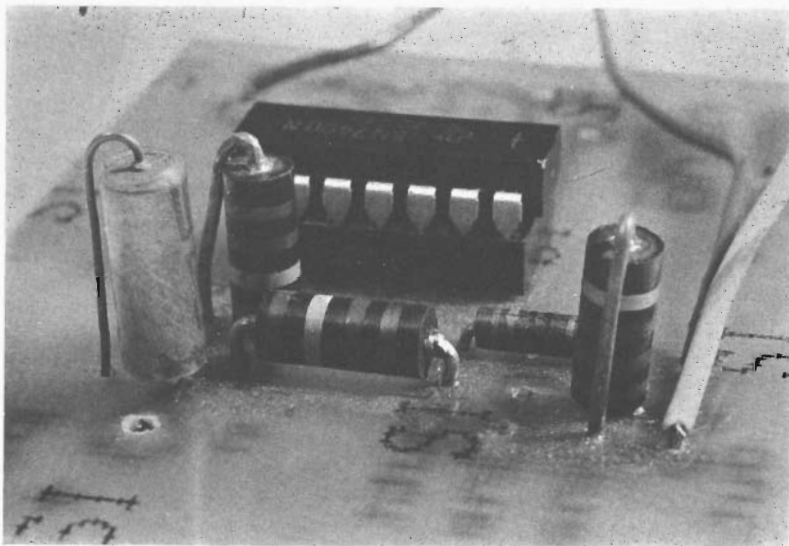
Questa « agenzia » è ancor più misteriosa o tenebrosa della D.I.A. Se ne può trovare traccia solo presso il manuale « The U.S.

Government Organisation Manual » (reperibile in Italia anche presso l'U.S.I.S.) laddove si dice testualmente che è: « Una organizzazione altamente specializzata che esercita le funzioni di coordinazione generale tecnica in ciò che concerne la sicurezza nazionale U.S. ».

Solo a livelli particolari si sa di cosa si interessi veramente la N.S.A., comunque le concerne la ricerca di specialissimi metodi di difesa, il finanziamento di un tipo di spionaggio « nello spionaggio » che verifica la validità dei dispositivi di sicurezza, la sorveglianza sul comportamento del Presidente, dei diplomatici, dei Generali etc. I suoi funzionari debbono essersi « divertiti » non poco di recente, con le storie connesse al Watergate!

4) G.R.U.: GLAVNOYE RAZVIEDYVATIELNOYE UPRAVALENTE
(Servizio di informazioni dell'Armata Rossa)

Ecco una organizzazione di spionaggio che è « in concorrenza » con la ben più nota KGB. Caldeggiata da militari, è all'origine di purghe nel regime dell'U.R.S.S. Se ne conosce poco: solo quel che basta per sapere che i suoi membri sono forse più pericolosi di quelli del K.G.B., il che è tutto dire. Un diplomatico russo, si lasciò sfuggire una volta questa confidenza: « Veder apparire un G.R.U., è assai peggio che per un marinaio vedere la Garuda, o il trialbero dell'Olandese Volante ».

Fig. 10

5) SMERCH o SMERSH
(Servizio operativo di azione della K.G.B.)

Filiazione dello Spetsbureau — Ufficio Speciale — istituito nel periodo stalinista. Settore numero 13.

Raggruppa sicari specializzati che possono uccidere con la massima facilità chiunque, dovunque, senza lasciare tracce.

« Ufficio » reso celebre da Ian Fleming, autore del personaggio « 007 », che, essendo stato a suo tempo agente segreto, pare che ne conoscesse molti particolari.

6) O.S.S.: OFFICE OF STRATEGIC SERVICES

Precursore della C.I.A., operante nel periodo della seconda guerra mondiale. Oggi ridotto a compiti ausiliari di archivio e di consulenza U.S.A.

7) C.I.A.: CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY
(Ufficio centrale per lo spionaggio ed il controspionaggio U.S.A.)

Fig. 11

Organizzazione istituita nel 1947 e definita da molti « il vero aquilotto » con riferimento all'usbergo degli U.S.A.

Similmente alla K.G.B., anche la C.I.A. dispone di varie branchie, squadra politica, tecnica, informativa. Non manca la arcinota « Death squad » ovvero Squadra della Morte, che accoglie campioni di umanità non migliori di quelli resi celebri dagli scrittori che avversano l'U.R.S.S. descrivendo le imprese del GRU, della KGB etc.

E' interessante notare l'Office of Policy Coordination & Special Operations », sezione di questo organismo dall'efficienza tipicamente americana, e dalla parallela larghezza di mezzi.

L'« Office » detto può influire sulla vita di praticamente qualunque cittadino U.S.A., cancellando sentenze di tribunali militari e civili, decretando la « morte civile » degli esseri scomodi, boicottando o emarginando chi può dar fastidio.

E' interessante notarlo, perché se nell'U.R.S.S. la KGB e la G.R.U. non si nascondono dietro ad alcun paravento, ed anzi operano brutalmente allo scoperto, ciò non sarebbe possibile in un Paese democratico come gli U.S.A., ove ciascuno è padrone di sé, in apparenza, ed in ossequio alla Costituzione. In effetti però, chi è inviso alla C.I.A., tramite l'Office of Policy Coordination, in barba a Lincoln può essere spinto pian piano ai margini della società, qualunque sia il suo titolo, capitale, posizione, tipo di lavoro.

Alla C.I.A. si rimproverano insuccessi clamorosi, come quello dell'attacco alla « Baia dei Porci » (Cuba) nel quale esuli un pochino esaltati furono mandati allo sbaraglio contro l'ottimo materiale russo e cecoslovacco che equipaggiava le « milizie » castriste: erano armati con alcuni aerei « B/24 » Marauder surplus addirittura della seconda guerra mondiale, ed antiquati Bazooka muniti di pile semiscariche (Joe Collins mi perdoni, Lui sà ciò che dico, senza peraltro alcuna critica che non sia quella storica), mitragliatori Browing 1919 (!!) e carabine della seconda guerra mondiale.

Se anche nel Congo le cose non sono andate molto bene, ed in Cambogia vanno a rotta di collo, forse la colpa non è della C.I.A. di oggi, ma gli insuccessi derivano ancora dal periodo in cui al vertice vi era Foster Dulles, personaggio « cieco » come pochi nel campo della politica internazionale.

Ultimamente la C.I.A. ha anzi messo a segno diversi buoni « colpi » che sarebbe lungo riportare, ma che riaffermano l'efficienza odierna di questa un po' tormentata organizzazione, rimessa in sesto da Richard Helms, e prima da John McCone (1962) e dall'Ammiraglio Rufus Taylor.

I MONTAGGI PRATICI

Dopo aver doverosamente esposto nelle note precedenti le ragioni sociali, la nazionalità e le sfere di influenza delle più note Corporations internazionali che attualmente operano sul mercato, per completezza e per non confondere il lettore con sigle non sempre comprensibili, che talvolta appariranno anche in seguito, passeremo ora all'aspetto squisitamente tecnico, che costituisce la base di tutto l'argomento.

Torneremo quindi al capitolo introduttivo « Radiomicrofoni » per presentare un apparecchio abbastanza diffuso oggi; un tipico « expendable »; ovvero « piazzalo-lì-e-fin-che-trasmette-bene-dopo-pazienza ».

Lo schema di questo è presentato nella figura 12: grazie ad un circuito piuttosto ingegnoso impiega un solo transistore, al Germanio, VHF: un analogo dell'AF139.

In pratica consiste in un oscillatore autoeccitato che tramite L1/C4 si accorda tra 80 e 100 Mhz, per poter essere facilmente seguito da qualunque ricevitore FM di buona qualità, direttamente modulato dal microfono posto sulla base.

Come si nota, l'oscillazione RF è ottenuta per mezzo di una presa sulla L1 cui fa capo C1 posto in serie alla R2 per non avere un genere di innesco troppo violento che potrebbe causare fastidiosi fenomeni di autoblocco, ovvero di funzionamento impulsivo allorché la pila è perfettamente carica.

Fig. 12

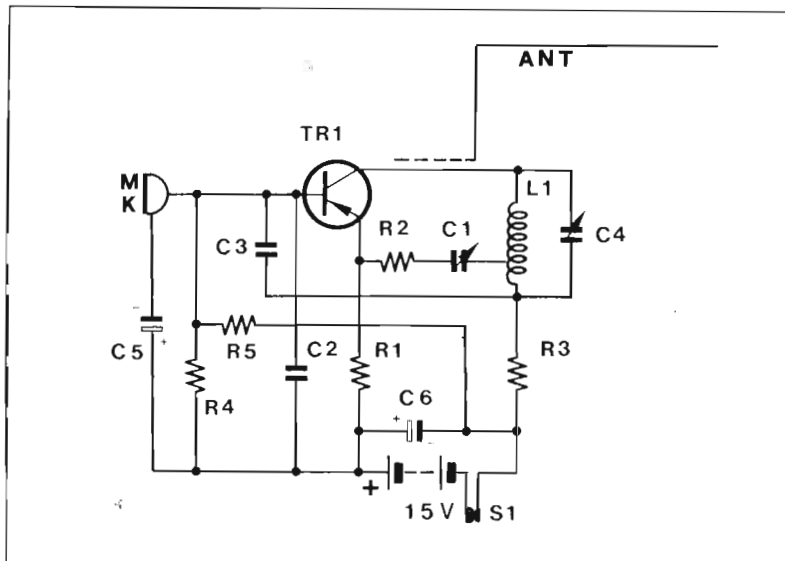
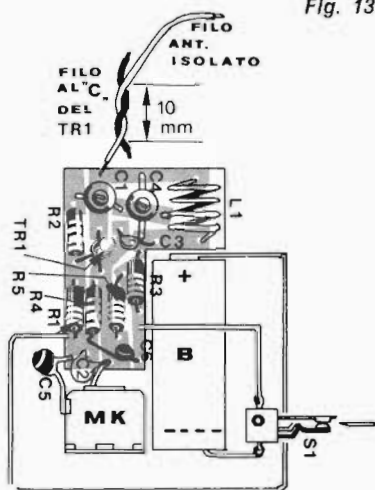



Fig. 13

Radiomicrofono « expendable » classico, inseribile in una scatola di cerini con il proprio microfono e la pila. Non ha prestazioni di grande rilievo ma una fedeltà complessivamente modesta ed una portata di 50 metri circa. Anche la sensibilità è eccessiva, ma il tutto va riferito al prezzo, circa 10.000 lire, quindi ben lontano dalle quotazioni dei « professionali ».

R4 ed R5 polarizzano adeguatamente la base del transistor; R1 serve invece sia per limitare la corrente di emettitore, sia come impedenza RF, essendo questo elettrodo interessato all'innesco.

C2 e C3 sono comuni by-pass miniatura.

Il microfono è magnetico: una capsuletta del genere Danavox 5410-14, dotata di una sensibilità di 0,2 mV/microBar da 5000 ohm di impedenza a 1000 ohm, dimensioni 20 per 13 per 7 mm ca.

Questo buon elemento rende . . . diciamo « professionale » quel che non sarebbe altro che un giocattolo; in effetti l'apparecchio può trasmettere le conversazioni che si svolgono in un piccolo ambiente, o a breve distanza dal captatore, sino a 100-150 metri con una buona fedeltà: il campo relativo può giungere a 23 dB/m.

Poiché MK è posto, tramite C5, tra l'emettitore e la base del TR1, si ha ovviamente un inviluppo complesso nella portante RF; è presente una percentuale di modulazione di ampiezza, una di frequenza ed una di fase.

Ciò non preoccupa perché tutti i ricevitori FM, con il loro particolare rivelatore a rapporto, sono realizzati in modo da escludere le forme parassitarie di AM, PM etc: così, anche se non con grande efficienza o con grande fedeltà, il radiomicrofono può funzionare.

Sotto il profilo prettamente operativo, diremo che, impiegando questo microtrasmettitore, si dovrebbe fare uso di un apparecchio ricevente non elementare, nient'affatto « sordastro ». Per esempio, sono adatti i vari Grundig « Super Boy » o modelli analoghi muniti di autoregistratore a cassetta; o meglio del genere del Sony « CFR-5090 » non a caso preferito da diversi investigatori.

Naturalmente, il « radiomic » deve avere la sua brava antenna, costituita da uno spezzone di filo in rame flessibile lungo 50-60 centimetri, ricoperto in Vipla; questo radiatore deve essere occultato nel migliore dei modi: fissandolo sotto il piano di una scrivania mediante nastro adesivo, ovvero nascondendolo dietro i tomi dell'enciclopedia che non manca mai nello studio del professionista e che non viene quasi mai consultato, e perciò rappresenta un supporto abbastanza stabile.

Sul piano strettamente pratico, dobbiamo osservare che l'apparecchio non è un nostro progetto originale, ma del solito sconosciuto tecnico giapponese. Come è noto a tutti, il Giappone in questo campo fa scuola, quindi vi sono numerose versioni euroamericane del medesimo circuito che è un po' un piccolo « bestseller ». Tutte impiegano un circuito stampato da produzione di massa che misura 20 per 50 mm, e meno in certe versioni: vedasi figura 13.

Naturalmente pila e microfono sono esterni rispetto a questo minichassis. Chi sia in possesso di una certa scorta di componenti elettronici e della necessaria esperienza, può facilmente copiare l'apparecchio descritto ad uso proprio se ne desidera uno, evitando quella spesa aggirantesi sulle 12.000 lire che non sembra molto proporzionata al costo delle parti, ma che peraltro rappresenta il normale prezzo di vendita del « Bug » giapponese, tedesco o belga, realizzato con questo schema.

Il montaggio è del tutto elementare e l'unica cura, lavorando « in piccolo » come in questi casi, sarà il reciproco isolamento delle parti.

Relativamente alla messa a punto dell'apparato, osserveremo

Fig. 15

Ecco un buon libro per passare una serata. Non è detto però che non possa serbare sorprese di tipo tutt'altro che letterario. Si notino i forellini della costola, interni alla lettera « O », indicati. Ed ecco la sorpresa! Il libro, aperto, rivela all'interno un potente radiomicrofono FM, installato da uno specialista. Le pagine sono segate, ed il trasduttore magnetico (indicato) si affaccia alla costola mediane uno scavo cilindrico. La stazione emittente è alimentata con una pila da 7,5 V e genera un campo molto intenso, alla frequenza di 170 MHz. Purtroppo non è possibile investigare sul circuito, perché il costruttore ha previsto una incapsulazione in una resina del genere araldite. Come si vede, anche chi costruisce apparecchiature per lo spionaggio, « teme lo spionaggio ».

Fig. 16

che la migliore efficienza può essere ottenuta solo quando lo spostamento del C1 lungo la L1 dia luogo all'oscillazione più stabile e redditizia: come dire all'irradiazione di un campo più intenso e stabile, quindi ad una maggiore portata di collegamento.

Per « mettere in gamma » l'apparecchietto, in sede di collaudo, basta ruotare C4 sin che la frequenza del segnale irradiato collimi con un punto libero nella banda 86-104 Mhz, coperta normalmente da tutti i buoni ricevitori FM. Libero nel senso che non vi siano stazioni R.A.I. (o iugoslave o francesi, captabili facilmente in varie zone d'Italia) operanti nei pressi. La coincidenza sarebbe infatti doppiamente da evitare; da un lato, l'emissione-spia potrebbe essere letteralmente « schiacciata » dalla Broadcasting e non si udrebbe nulla in molte ore della giornata; dall'altro, è quasi certo che molti melofili siano sintonizzati su queste stazioni, ed udendo al posto dell'atteso programma di Franc Pourcel o di Milva i fatti personali e ambientali di qualche vicino, potrebbero chiedere lumi alla R.A.I., ai Carabinieri o alla Polizia, con ovvie antipatiche conseguenze.

Di base, gli apparecchi più diffusi nel mondo in questo genere sono marcati Kojo. Tale marchio non deve essere necessariamente apparentato alla nota Kobe-Kojo, Denkji/Kojo e simili: è da rammentare che i cognomi giapponesi non sono numerosi; i più diffusi appena un centinaio.

MATERIALI - TIPO IMPIEGATI NEL RADIOMICROFONO

- B: Pila da 15 V miniatura, dimensioni 15 per 25 per 37 mm: Hellesens 411 o similare Burgess, Ever Ready, Berec.
- C1: Compensatore ceramico miniatura, da regolare per il massimo rendimento. 2/15 pF.
- C2: Condensatore ceramico da 1000 pF.
- C3: Eguale al C2.
- C4: Compensatore ceramico miniatura, da regolare per la messa in gamma, 2/15 pF, disco ceramico.
- C5: Condensatore elettrolitico subminiatura al Tantalio. 10 µF, 6 V.
- C6: Condensatore elettrolitico miniatura da 10 µF, 25 V.
- L1: Bobina costituita da quattro spire di filo da 1,2 mm, diametro interno 10 mm, rame smaltato. Spaziatura di circa 2 mm tra spira e spira.
- MK: Capsula microfonica magnetica miniatura. Impedenza compresa tra 2000 e 5000 ohm/6000 ohm.
- R1: Resistenza da 330 ohm, 1/8 di W, 10%.
- R2: Resistenza da 240 ohm, 1/8 di W, 5%.
- R3: Resistenza da 1500 ohm, 1/8 di W, 10%.
- R4: Resistenza da 2400 ohm, 1/8 di W, 10%.
- R5: Resistenza da 12000 ohm, 1/8 di W, 5%.
- S1: Interruttore costituito da una coppia di lamine isolate tra di loro da una striscetta di isolante. Estranendo questa, i contatti entrano in circuito ed alimentano il trasmettitore sino all'esaurimento della pila « B ».
- TR1: Transistore AF139, AF239 o similare PNP/VHF al Germanio.

UN CIRCUITO SEMPLICE

Se il trasmettitore FM ora visto reca già una certa qual sofisticazione e non può più essere ritenuto il tipico « spendibile », quello che ora esamineremo è il più terra-terra di tutti.

Impiega solo due transistori ed una ventina di parti in totale, ma risulta abbastanza efficiente. E' il « vecchio mulo da lavoro » di tutti gli investigatori che lavorano « un po' in economia », in quanto non costa più di 12.000 lire.

Malgrado che impieghi una capsula piezo, ha una profondità di modulazione già sufficiente. La sua portata all'aperto si aggira sui 200 metri: è ovvio che, impiegato nei moderni stabili dall'armatura metallica, le prestazioni si riducono considerevolmente. La corrente assorbita è modesta: 15 mA circa, in modo da ottenere circa 100 ore di funzionamento continuo abbastanza soddisfacente impiegando una pila comune da 9 V del genere Japan « 006/P » ovvero, la G.B.C. « II/0762-00 », o simili della Superpila o Pila-Zeta.

Fig. 17

Quindi questo radiomicrofono è proprio fatto per essere perso, infatti è proprio quello tipico, il più noto, prodotto in misura non inferiore a 3000-3500 pezzi mensili solo in Italia (per l'uso interno e l'esportazione) dalle due industrie di piccolo calibro che s'interessano del mercato, e dalla mezza dozzina di artigiani che sono sulla breccia, fornendo con questo modello standard negozi importanti, o eventualmente modificandolo a seconda della richiesta, con edizioni « mini », oppure « encapsulated » o camuffate.

Se in Italia si ha una produzione del genere, l'Europa non è da meno. Naturalmente è impossibile fare un censimento delle piccole e medie aziende che si dedicano alla fabbricazione di radio-spie. Tra l'altro, il compito sarebbe arduo, dovendosi eventualmente conteggiare le aziende che lavorano per i vari governi, munite di propri efficienti, scaltriti tecnici che mandano avanti una piccola produzione, tecnicamente ottima.

Secondo talune informazioni, nel M.E.C. ed in Inghilterra si producono circa 100.000 pezzi annui di apparati di questo genere con un fatturato, in lire, aggirantesi sul miliardo (vi è chi dice che la cifra dovrebbe essere elevata a 1200-1700 milioni: non può non interessare ed impressionare una massa simile di radiomicrofoni che si riversano sul mercato!).

Chi li usa? Questo si sa: ma quali danni producono? Ecco, sarebbe interessante sapere quale sia il danno procurato da questi diffusissimi e rudimentali trasmettitori, che fruttano premi ai detectives privati, guadagni oscuri, se non servono per ricatti veri e propri.

Tutto questo, con due transistori e poche altre parti!

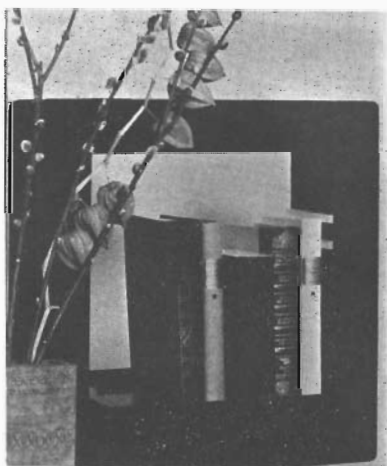
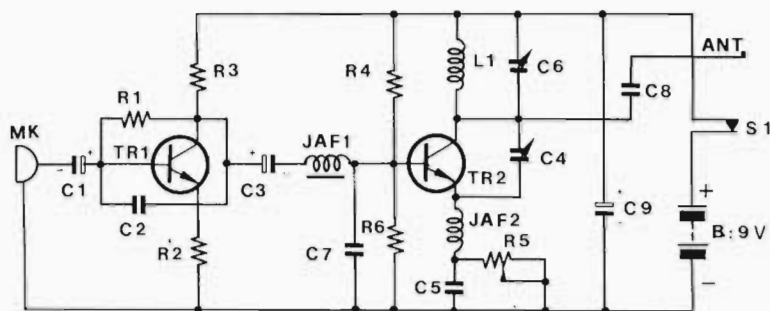



Fig. 18

Ma torniamo allo schema da riconsiderare con attenzione.

Per chi abbia una sia pur minima preparazione in elettronica, questo non ha segreti. L'apparecchio impiega un preamplificatore microfonico ad alto guadagno ed un oscillatore RF modulato in frequenza sulla « tradizionale » gamma degli 80-108 Mhz.

Il responso nell'audio fornito dall'amplificatore-modulatore è piuttosto scadente perché « MK » è economico e non dispone di un adattamento di impedenza molto accurato rispetto all'ingresso (circuito emettitore-base) del TR1.

Infatti, malgrado la controreazione, l'impedenza d'ingresso del TR1 è abbastanza limitata, tale da comprimere inesorabilmente i bassi (un microfono piezoelettrico se « riceve » un carico modesto eroga suoni cupi, appiattiti, quasi annullati). Vi è quindi un « taglio » per le frequenze che hanno un valore minore, di 500-200 Hz. Ciò non avverrebbe se all'ingresso, prima del TR1, si prevedesse uno stadio adattatore di impedenza magari impiegante un transistor ad effetto di campo. Questa aggiunta per altro porterebbe il costo totale del dispositivo al di là della cifra usualmente assunta per la spendibilità vera dell'apparato.

Fig. 19

Quindi, il tutto è così com'è, per dirla con La Palisse, e diciamo che si arrangia ad irradiare i suoni più rilevanti dell'ambiente, sovente con risultati non spregevoli sul piano dell'utilizzazione.

Esaminiamo i dettagli circuitali.

Lo stadio del TR1 impiega il BC241 o altro transistore simile; in genere il transistore è specificamente richiesto per un « Beta » (fattore di amplificazione) che vada da 350 a 400 e le Case produttrici, con un piccolo sovrapprezzo, ben volentieri forniscono elementi già selezionati del genere, nella gamma di correnti di collettore comprese tra 2 e 5 mA, tipiche dell'uso.

Questo ingente Beta favorisce un interessante guadagno nella banda del puro parlato: diciamo da 200 a 4000 Hz, per rimanere in una convenzione accettata. Di più non è possibile prevedere stanti le limitazioni premesse.

Il TR1 lavora ad emettitore comune e la R2 eleva al minimo indispensabile l'impedenza d'ingresso pur riducendo il guadagno di tensione e di potenza complessivo.

Lo stadio ha come carico la R3, mentre la R1 genera un tasso di controreazione che assicura un elevato livello di fedeltà ed un'ottima stabilità termica.

Il C3 reca allo stadio oscillatore RF il segnale audio che opera la « modulazione di base » in un certo senso simile a quella introdotta nello schema di figura 12, ma con maggiore efficienza grazie al fatto che le perdite dovute ai disadattamenti dei valori di impe-

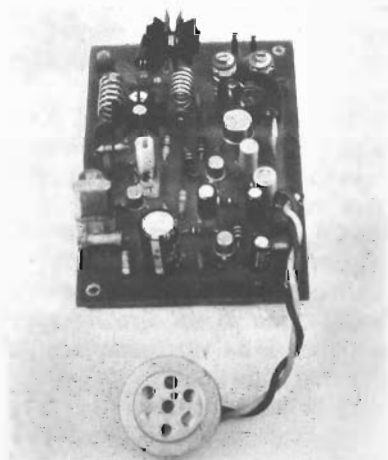



Fig. 20

Radiomicrofono professionale « da scrivania » costruito negli U.S.A., che imita una lucernina votiva sudamericana. Si intravede il microfono, appositamente ripulito, che normalmente è coperto da un sottile strato di sabbia. In primo piano, la pila da 1,5 V al mercurio che serve per l'alimentazione. L'apparecchio impiega un diodo Tunnel ed ha una eccellente qualità di emissione; la portata invece è molto ridotta, appena 20-30 metri.

Fig. 21

Nel palmo della mano: diodi a variazione di capacità miniaturizzati.

denza in gioco sono compensati in larga misura dal guadagno offerto dallo stadio del TR1. Quindi dal maggiore « swing » delle tensioni audio.

Lo stadio oscillatore (TR2) è un Colpitts impiegante il transistor economico BF/179-b, o qualsiasi equivalente di marca giapponese o U.S.A., quasi sempre (nella produzione di serie dei radiomicrofoni) con la sigla cancellata o sostituita con una di fantasia in nome di una stramba concezione del riserbo in uno schema che nón ha più nulla da celare.

Al posto del BF/179 si impiegano talvolta altri transistori, è ovvio, a seconda del pensiero e dei gusti o della nazionalità del costruttore. Comunque si tratta sempre di transistori « plastic Case » ad alta frequenza di taglio e basso costo.

L'innesco delle oscillazioni è ricavato tramite C4 che retrocede in fase il segnale presente sul collettore del TR2. Questo compensatore, dal piccolissimo ingombro produce anche una variazione nella frequenza di accordo durante la manovra, in una misura non minore di 1 Mhz, rispetto alla sintonia vera e propria ottenuta tramite la L1 e C6.

La R5 regola l'efficienza dello stadio generatore RF, e, contrariamente a C4 non produce sensibili effetti sulla frequenza.

Poiché il TR2 deve lavorare a base comune per i segnali RF, il C7 bypassa qualunque segnale.

Come abbiamo detto, questo piccolo spione è normalmente alimentato mediante una pila da 9 V di tipo corrente: essendo essa del tipo a zinco-carbone con elettrolita a base di Cloruro di Ammonio, la tensione in uscita non è stabile: decade man mano che l'elemento « si consuma ». Per cercar di ottenere la massima autonomia, è presente il C9 che serve sia come volano per la richiesta di corrente, che per bypassare l'impedenza che la pila assume via via durante la scarica, il cui valore potrebbe creare dei fastidiosi inneschi nelle ultime ore di lavoro.

Bisogna considerare che il compito di una radio-spia, sul piano dell'efficienza, è parecchio legato alla fortuna. Magari, la comunicazione che interessa davvero può avvenire quando non ci si spera più ovvero la pila è davvero arrivata all'estremo.

Per questa ragione, anche se il C9 ha un ingombro davvero notevole, tutti i vari piccoli e grandi costruttori lo utilizzano.

La figura 22 mostra il piano di montaggio per questo genere di microtrasmettitore; come è ovvio si tratta di un circuito stampato, e le tracce sono riprese direttamente da un esemplare del commercio che ha larga, anzi larghissima diffusione.

Chi voglia tentare la riproduzione di un apparecchio eguale a quello trattato, non incontrerà alcuna grossa difficoltà. Un bitransistore come questo, una volta che gli elettrolitici siano connessi con il giusto rispetto delle polarità, non vi siano cortocircuiti di varia natura o parti fuori tolleranza, funziona sempre.

Quindi possiamo interessarci più che altro di regolazione e di collaudi. Normalmente, per ottenere il rendimento convenzionale, le manovre sono rapide, concise, prive di difficoltà.

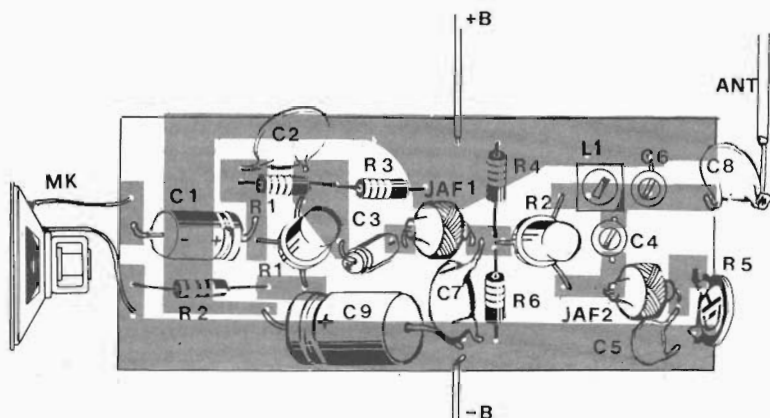
Basta infatti ruotare C4 con un cacciavite in plastica detto anche « chiave di taratura » sin che il segnale coincida con il punto di funzionamento più stabile, e C6 sin che la frequenza prevista sia centrata.

In genere R5 dà la migliore prestazione a metà corsa, ma con qualche prova si può migliorare il punto di lavoro dello stadio oscillatore, in modo da avere quel segnale pulito e nitido che il complesso può erogare a breve distanza, se l'intensità dei segnali pre-

senti nell'ambiente spiato è abbastanza elevata.

Ricordiamo ancora non conviene sintonizzare la portata del radiomicrofono vicino ad un canale R.A.I.-FM: in aggiunta a quanto già annotato nella descrizione precedente, ovvero che chiunque con un buon sintonizzatore (B&O, Sony, Grundig etc.) può captare casualmente il segnale-spia, citeremo un episodio capitato ad un noto tecnico.

Egli aveva notato un fastidioso ronzìo che intermodulava un programma di jazz che voleva registrare. Perciò prese a ruotare la manopola della sintonia, cercando un'altra emittente che giungesse un po' più chiara, recando il medesimo concerto. Tra 102,12 e 102,14 Mhz udì invece una portante fortissima che recava voci e rumori insoliti. Si udiva un signore che si lamentava con la propria moglie per un assegno emesso senza copertura che sarebbe implacabilmente scaduto il 21 febbraio. La signora replicava con-

Fig. 22

statando di aver già abbastanza mal di testa, e che per dormire, come il signore ben sapeva, aveva bisogno di prendere almeno due pillole di tranquillante, quindi non era certo il caso di aggiungere altro nervosismo con queste ulteriori preoccupazioni. Per un istante il tecnico credette di essere capitato sul terzo canale RAI-FM, in una commedia di Jonesco o qualcosa di simile, ma i riferimenti erano tanto precisi da escludere un fatto teatrale. L'ulteriore ascolto, convinse definitivamente il tecnico: chissachì e chissadove aveva in casa una radiospia e nell'etere venivano irradiati tutti i « segreti » di casa.

Naturalmente, prima di udire qualcosa che lo rendesse edotto dell'identità degli « spiati » troncò l'ascolto. Sospetta ancora, data l'intensità del segnale e la sua stabilità che si dovesse trattare dei suoi vicini di casa, quelli che hanno il giardino che confina col suo, appena al di là della siepe. Se così non fosse, la « radio-pirata » doveva essere ultra-professionale, davvero eccellente per sensibilità e potenza; l'installazione, a sua volta doveva esser stata curata da un vero specialista.

Capitano queste cose, e come! Provate a recarvi nel triangolo di Roma che comprende lo Zoo, Piazza Archimede e via Salaria: impiegate un ricevitore davvero sensibile, e tra 80 e 106 Mhz, nonché tra 159 e 176 Mhz udrete cose folli; almeno una ventina di microfoni occulti che forte e chiaro divulgano i fatti privati dell'ing. X, della marchesa Y, dell'onorevole Z e del finanziere W.

Altrettanto, pare accada a Milano, nella zona Duomo-San Babi-

Fig. 23

Radiomicrofoni di qualità abbastanza scadente prodotti da un artigiano in Roma. Impiegano due transistor (modulatore più oscilaltore RF) oppure tre transistor (due modulatori, uno oscillatore RF). I circuiti sono strettamente simili agli « expendable » qui trattati. L'ingombro è medio. L'alimentazione può essere scelta perché il costruttore lavora un poco su ordinazione. Poiché l'assorbimento di potenza non può cambiare, logicamente ad una minore tensione corrisponde una maggior corrente, come dire una minore autonomia. Sempreché non si usino pile « sproporzionate » rispetto all'impiego, come ingombro.

la-Visconti di Modrone, o a Bologna (uno dei casi di « ascolto casuale » in questa città è giunto alla cronaca non molto tempo addietro) nel perimetro Porta Castiglione, via Delle Rose, San Giovanni Bosco.

Dato che i detectives privati che spiano non sono poi quegli imbecilli che sembrano alla TV e spesso realizzano installazioni di buona qualità, per effettuare tali ascolti occorre un ricevitore molto sensibile, tipo Oceanic 2600 o Tayio Airmaster, ed una buona antenna direttiva: occorre anche una certa dose di fortuna, oppure bisogna passare a pettine fitto la zona che eventualmente interessa, spostandosi in auto di dieci in dieci metri, impiegando le cuffie per l'ascolto, provando sia la polarizzazione orizzontale che verticale dell'antenna.

I MATERIALI

B: Pila da 9 V per radio tascabili.
C1: Condensatore elettrolitico miniatura da 2 μF/9 V.
C2: Condensatore ceramico da 470 pF.
C3: Condensatore elettrolitico miniatura da 10 μF/12 V.
C4: Compensatore a disco da 3/13 pF.
C5: Condensatore ceramico da 10000 pF.
C6: Eguale al C4.
C7: Condensatore ceramico da 2200 pF.
C8: Condensatore ceramico da 8,2 pF.
C9: Condensatore elettrolitico da 1000 oppure 1500 μF/12 V.
MK: Capsula microfonica piezoelettrica.
JAF1: Impedenza RF da 22 μH.
JAF2: Eguale alla JAF1.
L: Bobina composta da quattro spire di filo in rame da 1 mm. Diametro interno 10 mm. Spaziatura tra le spire 1-1,5 mm.
MK: Capsula microfonica piezoelettrica.
R1: Resistenza da 1 Mega ohm, ¼ W, 5%.
R2: Resistenza da 120 ohm, ¼ W, 5%.
R3: Resistenza da 8.200 ohm, ¼ W, 5%.
R4: Resistenza da 15.000 ohm, ¼ W, 5%.
R5: Trimmer potenziometrico lineare da 1.000 ohm.
R6: Resistenza da 4.700 ohm, ¼ W, 5%.
S1: Coppia di contatti, o interruttore a slitta miniatura.
TR1: Transistore BC241 o similare da Beta compreso tra 250 e 400.
TR2: Transistore BF179-b, o equivalente.

Fig. 24

Dettaglio dell'oscillatore di un moderno radiomicrofono « da borsa », quindi non molto miniaturizzato. A sinistra, sul pannello, la bobina che si autoaccorda verso i 60 Mhz. Il transistor che si vede, è appunto impiegato nello stdio RF. Si tratta di un BFX41, capace di erogare circa 100 mW alimentato con 4,5 V.

I RADIOBUG

Fig. 25

A volte, anche l'astuccio di un sigaro può celare una sorpresa! Tolta la capsula di protezione spunta un microfono . . .

Abbiamo visto due microfoni trasmittenti di poco prezzo e dalle prestazioni conseguentemente ridotte: « conseguentemente », perché, in elettronica l'economia è quasi sempre legata a prestazioni non del tutto soddisfacenti, sia nel campo delel radio portatili, che in quello dei registratori o dei complessi HI-FI; e così anche in questo.

In precedenza abbiamo affermato che lo spionaggio genera in ogni nazione, un colossale giro di affari pari a quello di una grossissima industria. I professionisti che dedicano le loro migliori energie ad impicciarsi dei fatti altrui, con intenti generalmente malevoli, non hanno quindi problemi di costo e possono anzi utilizzare mezzi tecnici elaboratissimi. Nel campo dei radiomicrofoni, chi fa sul serio trascura quindi gli apparecchietti che abbiamo sinora esposto, scegliendo invece dei RADIOBUG pluristadi. Cosa significa « Radiobug »? Presto detto, è un termine coniato in U.S.A. dove questo genere d'apparecchio ha avuto i natali, come si è visto, ed è un termine gergale. Letteralmente, lo si potrebbe tradurre in « Radio-pidocchio » oppure « Pidocchio radiofonico » e certamente il termine proviene dalle noie che questi captatori arrecano a chi intende mantenere un po' in ombra le proprie attività.

Vediamo ora un po' più da vicino i radiomicrofoni per applicazioni professionali. In genere, essi lavorano su tre diverse gamme; quella « convenzionale » degli 88-108 Mhz, quella « alternativa » dei 160-180 Mhz, e l'altra, meno diffusa, dei 210-230 Mhz.

Ovviamente le bande più alte servono per evitare quelle captazioni casuali di cui dicevamo in precedenza, e che costituiscono un po' l'incubo di chi inquina studi professionali, manageriali, o abitazioni private con i trasmettitori.

La potenza degli apparati che appartengono a questa classe, è superiore a quella dei « semigiocattoli »; da 5 mW circa si passa a 25 mW ed oltre, in molti casi. 25 mW, su 150 Mhz o frequenze limitrofe, sono un valore notevole che, posto un radiatore (antenna) abbastanza efficace, può addirittura consentire la captazione dei segnali a qualche chilometro di distanza, specie se si trasmette dai piani alti di un'abitazione.

E' noto il caso di un radiomicrofono di questa specie installato di fronte a Castel Sant'Angelo, in Roma, che irradiava un segnale tanto forte da risultare perfettamente captabile a Monte Mario, e che — vedi caso — trasmetteva dall'alcova di una Nobildonna, manifestando le propensioni di questa per rudi ed un po' suonati giovanotti Aciliensi. Mezza Roma (nella Città Eterna le voci corrono rapide) si divertì allora a seguire le acrobazie della Signora in questione; purtroppo l'emissione s'interruppe di colpo dopo nem-

Fig. 26

Radiomicrofono di vecchio tipo, funzionante in AM e con oscillatore controllato a cristallo, a 27,065 Mhz. Questo apparecchio era costruito da una azienda laziale che, in seguito alla diffusione della CB, ha dovuto mutare il tipo di prodotto. Alla destra dell'apparecchio si notano diversi quarzi utilizzabili, ed ancora a destra la pila da 9 V necessaria per l'alimentazione. Sullo sfondo, un ricevitore professionale impiegato per la valutazione: decisamente negativa.

meno quattro sere con grande disappunto della Roma Bene, che pare avesse acquistato appositi ricevitori HI-FI e sensibilissimi, nonché fatto erigere all'uopo altissimi tralicci portanti antenne superdirezionali da molti direttori ed un riflettore a cortina.

Mah! . . . Ce ne sarebbero da raccontare; se cominciassimo non finiremmo più, quindi è certo meglio tornare agli aspetti tecnici della questione.

In questo genere d'apparecchi non si usa la modulazione « mista » appartenente ai radiomicrofoni economici, ma una rigorosa « FM » ottenuta prima di tutto con un oscillatore dalla buona qualità, resistente alla fluttuazione termica, addirittura previsto per non variare di più di 50 Khz anche se la temperatura ambientale passa da 0 °C a +40 °C. Tale stadio è completato da un modulatore veramente HI-FI, capace di modulare la portante con una deviazione di ± 35 Khz per 5 microBar di vibrazione acustica.

Per ottenere la precisione desiderata, la modulazione, usualmente in questi apparati semiprofessionali è ottenuta mediante un Varicap, ossia tramite un diodo a capacità variabile.

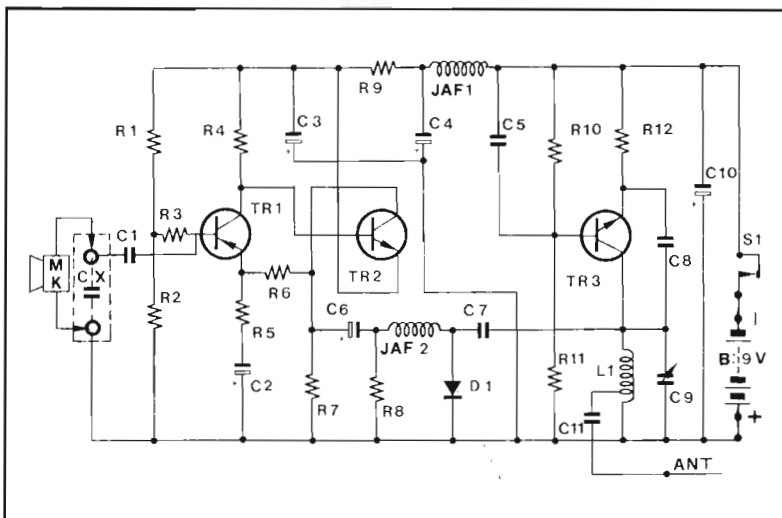
Il costo di codesti apparati, purtroppo è abbastanza elevato: sulle trenta-quaranta mila lire.

Anche la ricerca di un prodotto del genere non è facile; il buon « BUG » semiprofessionale non viene offerto apertamente sulle pagine della « Domenica Quiz » o di A.B.C. o di altri settimanali ad alta tiratura. E' commerciato un pochino sottobanco sia perché si sa chi lo usa, che per il fastidio che può dare all'ascolto FM ed addirittura TV. Ovviamente lo stesso omino di Porta Castello a Torino che esita la Luger a 60.000 lire, può procurarvelo; e lo stesso può capitare a Milano.

Quindi alla descrizione di questo apparecchio dedicheremo una cura particolare, sicché, chiunque ne possa prendere una conoscenza compiuta, e volendo, ne possa realizzare da solo un esemplare dall'ottimo funzionamento.

Lo schema elettrico appare nella figura 27, e, come si nota, il complesso impiega in tutto non più di tre transistori, più un diodo Varicap.

Il modulatore è formato da una coppia di transistori, ovviamente al Silicio, ad alto guadagno: un BC178 PNP (TR1) ed un BC208 NPN (TR2). I due sono accoppiati direttamente, e dal collettore del TR2 la R5 retrocede all'emettitore del TR1 una parte

Fig. 27

del segnale per via della R6. L'accoppiamento dei due stadi, per la corrente continua, è a retroazione semitotale; quindi la stabilità non può che essere perfetta.

La base del TR1 è polarizzata con un sistema Bootstrap (R1-R2-R3) che a sua volta garantisce oltre all'alta impedenza di ingresso, anche la migliore centratura stabile del tandem di transistori.

C1, ovviamente non permette alla polarizzazione del TR1 di « scaricarsi » sul microfono, pur lasciando passare i segnali audio, C2 infine funge da bypass « infinito » per cui il responso di tutto il complesso modulatore ha il favoloso responso di 30 Hz-40.000 Hz entro appena 1 dB.

Per ottenere un funzionamento veramente fedele, all'ingresso si usa una capsula microfonica Electro Voice « 660/E », almeno per gli apparecchi costruiti negli U.S.A., oppure un ricambio per microfono da diffusione Electro Voice « 729/SR ». Queste due sono ovviamente delle capsule piezoceramiche, che ben operano sul valore di circa 1,2 Mega ohm offerto dall'apparecchio.

Fig. 28

In qualche caso si preferisce la buona capsula Astatic 150, o un analogo prodotto della Piezo, quest'ultima, particolarmente per le realizzazioni europee.

Specificamente in Italia, il radiomicrofono in questione è sovente munito di un captatore ceramico Philips; prima che la L.E.S.A. passasse il brutto momento che i tecnici elettronici conoscono, anche le piccole ma soddisfacenti capsule di questa ditta andavano per la maggiore.

L'impedenza di uscita del complesso modulatore è piuttosto bassa: si aggira sui 1500 ohm e meno, quindi risulta ottima per modulare senza artifici adattatori lo stadio che genera la portante RF.

Fig. 29

Del complesso che serve per la funzione noteremo C6, condensatore di trasferimento, JAF2, impedenza di blocco per il segnale generato dallo stadio oscillatore TR3, e principalmente D1, Varicap del tipo BB122 o equivalente. Questo diodo, sottoposto al segnale audio tramite C6, muta la propria capacità come una specie di ipotetico condensatore variabile che « allontani » o « avvicini » le sue piastre (in effetti le « piastre » sono rappresentate da « pacchetti » di cariche) a seconda della tensione efficace applicata: vedi figura 29.

Fig. 30

Ora, è da notare che D1, tramite C7, è praticamente collegato in parallelo all'accordo L1-C9, quindi la sua variazione causa direttamente uno « swing » nella frequenza, strettamente proporzionale all'ampiezza momentanea della BF che viene dal modulatore.

In tal modo si ottiene una vera, netta, pulita FM. Le tracce di AM sono trascurabili ed il responso generale davvero soddisfacente.

Lo stadio del TR3 merita ben pochi commenti, essendo il solito Colpitts modificato, che innesca grazie alla reazione collettore-emettitore. Il transistor impiegato nella maggioranza di questo genere di radiomicrofoni, quale oscillatore RF, è il Motorola 2N4072, un elemento da 500 Mhz di frequenza di taglio, 300 mW di dissipazione. Naturalmente, apparecchi prodotti in Europa o in Giappone impiegano degli equivalenti, sia per facilità di reperimento che per ragioni di costo.

Per il migliore adattamento con l'uscita, l'antenna, via C11, fa capo ad una presa sulla L1. Il bilanciamento delle impedenze così realizzato dà luogo ad una irradiazione più intensa e stabile.

Per finire con il commento allo schema, noteremo i molteplici elementi di filtraggio introdotti in circuito. C10 serve da by-pass

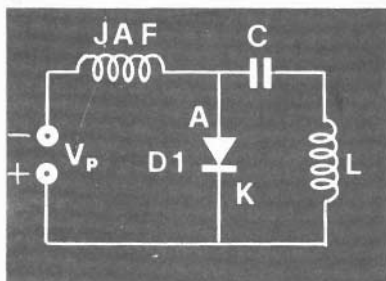
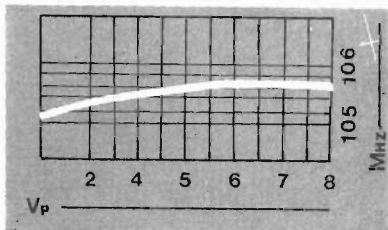
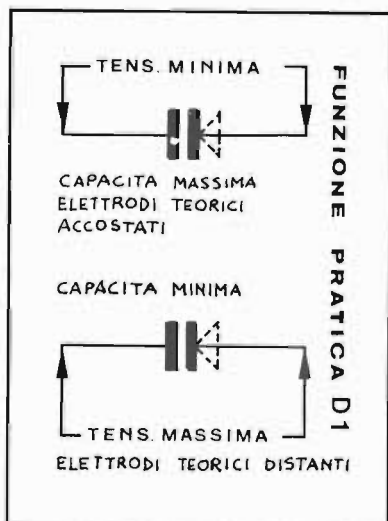
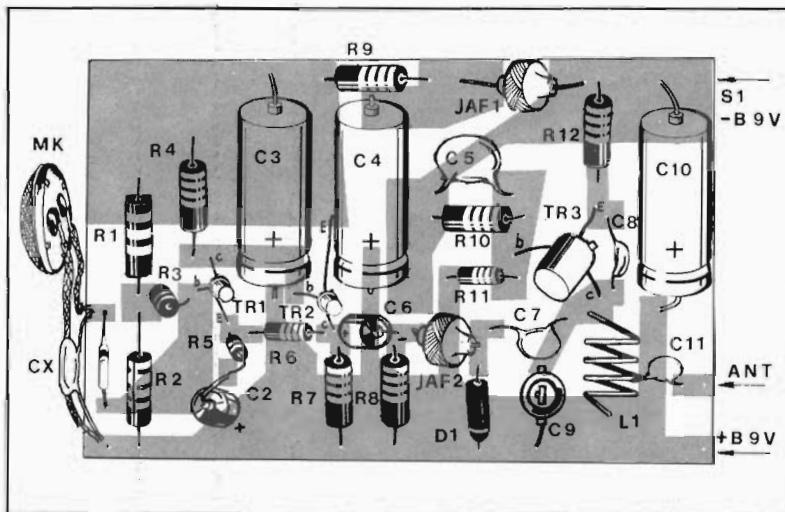



Fig. 31

per l'impedenza della pila, e generale. JAF1 evita possibili « ritorni » di RF sul negativo dell'alimentazione, che potrebbero coinvolgere l'oscillatore ed il TR1, creando severi inneschi parassitari.

C3 e C4, con R9 formano un « pi-greco » classico, che, come ciascuno sa, qualora abbia una sia pur minima preparazione in elettronica, serve per separare nettamente i moduli funzionali, i gruppi di stadi che hanno funzioni diverse.

Naturalmente, tutto questo apparato disaccoppiatore comporta una notevole perdita nella miniaturizzazione, anche perché i condensatori da 100-150 µF, siano pure al Tantalio, comportano un ingombro notevole. Però, in un apparecchio come questo, che non è più di tipo elementare pur non essendo strettamente per professionisti, le precauzioni fondamentali per un funzionamento scevro da disturbi non possono esser trascurate.

Fig. 32

Passando al montaggio, che anche una disposizione intelligente o ingegnosa di questo best seller delle microspie, si deve considerare un certo spazio per la basetta.

Malgrado ciò, con una certa perizia, radiomicrofoni come questo possono essere celati nelle confezioni più bizzarre, per esempio in un rotolino di nastro adesivo, nel foro centrale, mimetizzato da una pellicola a colori scozzesi o diversi anche in un portacenere, nel dorso di un libro, o nel fondo di un bicchierone di pelle usato come porta-matite.

Però non sempre il dannato « Bug » assume forme così strane, anzi la maggior parte degli apparecchi sono venduti nella più tradizionale delle confezioni: una scatoletta rettangolare nera, con un foro per il microfono ed un'altro per regolare la frequenza more solito. Tale scatoletta si apre nel retro onde consentire la eventuale sostituzione della pila, e dal coperchio penzola un filo isolato in plastica che serve come antenna, lungo all'incirca un metro.

La basetta della figura 31, appartiene proprio a questo genere di realizzazione normale; la più facile che un dilettante possa realizzare per uso personale.

Fig. 33

Anche se nella figura, a causa di ovvie necessità grafiche, le piste risultano ingrandite (ed in tal modo è stato necessario ingrandire a volte le sagome dei componenti) le misure reali sono medie: 55 per 25 mm, senza doversi così porre problemi particolari di cablaggio.

Il pannello sarà evidentemente in Vetronite; i contatti sono parecchio accostati ed un altro tipo di plastica non potrebbe fornire l'isolamento richiesto. Durante il montaggio delle parti, si deve evitare di spargere qualsiasi milligrammo di stagno che non risulti

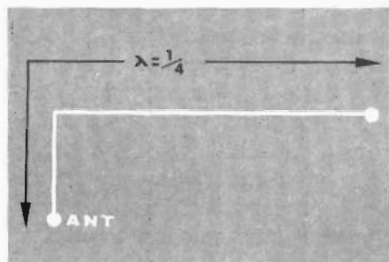
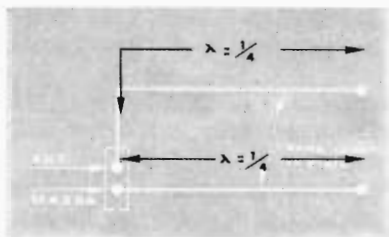



Fig. 34

Pile al mercurio ed alcalino-manganese di media-grande potenza. Elementi del genere hanno un costo più elevato di quelli tradizionali (non possono essere ricaricati nemmeno questi, altrimenti esplodono) ma possono erogare forti correnti in modo continuativo senza necessità di pause. Durano quattro o cinque volte di più delle pile normali, e in mancanza di carico restano in ottime condizioni anche per due o tre anni, contrariamente alle altre, che dopo un certo numero di mesi iniziano a corrodersi.

indispensabile per una efficiente connessione.

Ad evitare che il flusso deossidante contenuto nello stagno possa fare da ponticello a bassa resistenza tra una linguetta e l'altra, è necessario ripassare lo chassis cablato con la Trielina, usando un pennello dalle setole dure e spazzolando con energia.

Ma, se non sono stati commessi errori banali, l'apparecchio cablato secondo il piano della figura 31 deve funzionare senza esitazioni.

Nel modulatore, non vi sono da effettuare regolazioni. Il « CX » direttamente piazzato in porallelo alla capsula microfonica (valore da 220 a 680 pF) servirà solo nel caso che alla prova si riscontrino inneschi o disturbi. Le parti che equipaggiano il modulatore sono calcolate in una misura ed in un modo tale da fornire una profondità di modulazione ottimale, senza ulteriori ritocchi.

Fig. 35

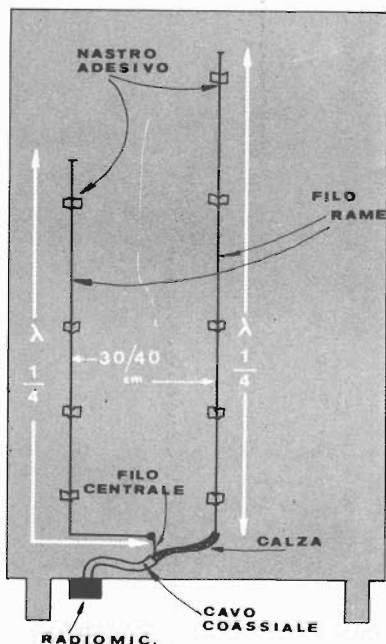
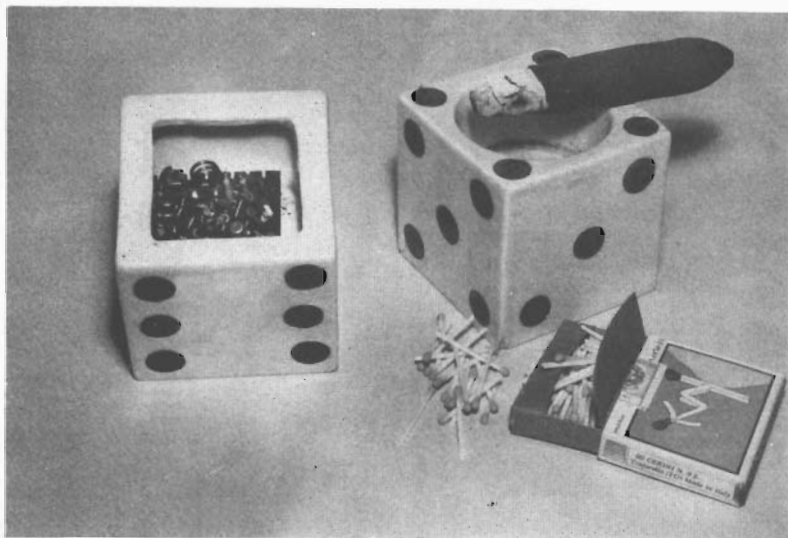
Tutto sommato, se non sono stati commessi errori, l'unica parte da regolare sarà il C9, condensatore di sintonia: per quel tanto che serve, come al solito, per evitare che l'emissione coincida con una della RAI, o che sia ad essa troppo parallela o prossima, o si accosti ad una stazione estera molto seguita.

In genere, questo Bug è impiegato con un'antenna, che può essere uno spezzone di filo flessibile lungo circa 1,50 metri, ovvero un radiatore a mezzo onda, considerando che 100 Mhz sono all'incirca tre metri. Nel caso che al C11 si colleghi un conduttore lungo solamente 75 centimetri, l'esito dipende molto dalle condizioni ambientali, perché il « quarto d'onda » in genere funziona bene solo se casualmente corrisponde ad un piano di massa . . . bene a massa!

In certi casi, grazie ad un ricevitore particolarmente sensibile, la L1 può fungere da unico radiatore, senza che vi sia la necessità di installare un'antenna qualunque.

In tal caso, per il complesso « pila-trasmettitore-microfono » potrebbe bastare un ricettacolo del genere del vecchio buon libro con le pagine segate preparate. Nel ci si debbono però aspettare dei miracoli da un trasmettitore del genere; cinquanta o sessanta metri « coperti » da un campo RF dall'intensità abbastanza buona sono già molti.

Per poter utilizzare il radiatore a mezz'onda, chi spia sovente mette in azione qualche sistemazione studiata con un rapido colpo d'occhio nell'ambiente. Si va dal « sottotappeto » di persiano al « sopra armadio » buona Brianza. Quest'ultima disposizione è talmente comune, data la sua indubbia convenienza, che chi teme una indebita ingerenza nei suoi più intimi colloqui dovrebbe come prima cosa incaricare la cameriera di spolverare con la massima atten-

Fig. 36

Anche sotto ad un portacenere, a volte, vi è lo spazio sufficiente per alloggiare un radiomicrofono. Naturalmente, all'insaputa di chi fuma tranquillamente un Havana, parlando di affari . . .

zione la superfice posteriore dei guardaroba, il retro delle testiere dei letti, e il fondo dei buffet, controllando se vi sono fili, striscioline di metallo ramato, aggeggi neri a forma di cubo o simili.

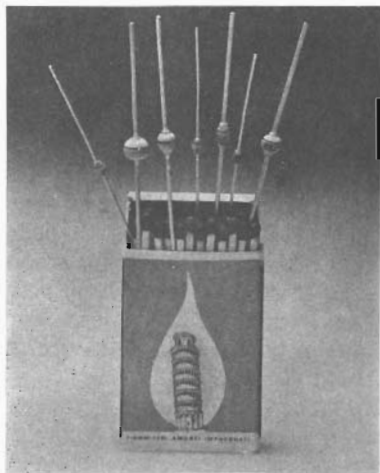
I MATERIALI

B: Pila da 9 V per radio tascabile.
C1: Condensatore a film plastico miniatura da 0,47 μF/12 V.
C2: Condensatore al Tantalio solido da 250 μF/6 V.
C3: Condensatore al Tantalio solido da 150 μF/12 V.
C4: Condensatore al Tantalio solido da 100 μF/12 V.
C5: Condensatore ceramico a disco da 1500 pF.
C6: Condensatore al Tantalio solido da 5 μF/6 V.
C7: Condensatore ceramico « Pin-up » da 2 pF.
C8: Condensatore ceramico « Pin-up » da 3,9 pF.
C9: Compensatore a disco miniatura da 3/30 pF (Rosenthal).
C10: Condensatore al Tantalio da 100 μF/12 V.
D1: Diodo Varicap BB122 o equivalente.
JAF1: Impedenza RF da 50 μH, esecuzione miniatura con nucleo ferritico.
JAF2: Eguale alla JAF1.
L1: Bobina avvolta in aria; quattro spire di filo in rame da 1 mm. Diametro interno 8 mm. Spaziatura tra spira e spira circa 1,5 mm.
MK: Microfono piezoceramico ad alta impedenza, di ottima qualità. Si veda il testo.
R1: Resistenza da 33.000 ohm, 1/8 W, 5%.
R2: Resistenza da 200.000 ohm, 1/8 W, 2%.
R3: Resistenza da 2 Mega ohm, 1/8 W, 5%.
R4: Resistenza da 5.000 ohm, 1/8 W, 5-2%.
R5: Resistenza da 1.000 ohm, 1/8 W, 2%.
R6: Resistenza da 30.000 ohm, 1/8 W, 5%.
R7: Resistenza da 22.000 ohm, 1/8 W, 5%.
R8: Resistenza da 100.000 ohm, 1/8 W, 5%.
R9: Resistenza da 100 ohm, 1/4 W, 10%.
R10: Resistenza da 1.500 ohm, 1/4 W, 5%.
R11: Resistenza da 5.600 ohm, 1/4 W, 5%.
R12: Resistenza da 1.000 ohm, 1/4 W, 5%.
S1: Interruttore a slitta, oppure coppia di contatti che si chiudono estraendo uno spinotto.
TR1: BC178, BC154, oppure BC125.
TR2: BC108, oppure BC208, oppure BC109.
TR3: 2N4072 Motorola, o strettissimo equivalente giapponese, o Siemens.

IL PROBLEMA DELL'INGOMBRO

Gli addetti del Lien-Lo-Pu, dello SDECE o dei vari MI/6, MI/5, GRU, SID e organizzazioni del genere non prenderebbero mai in considerazione i tipi di microspia sinora esposti. Si tratta più che altro di modelli adatti a ben figurare in un ipotetico Museo della Scienza e della Tecnica dello Spionaggio. Niente di più, niente di attuale, semplicemente gli antenati delle microspie che oggi vengono utilizzate per davvero quando si vuole combinare qualcosa di serio, da veri professionisti dell'ascolto indiscreto.

I radiomicrofoni che sinora abbiamo esaminato non figurerebbero certamente sul manuale di addestramento sia pur del più primitivo dei Servizi Segreti. Sono però un'utile documentazione per chi si interessa dei mezzi tecnici impiegati dagli ascoltoni della domenica, degli hobbisti dello spionaggio insomma.

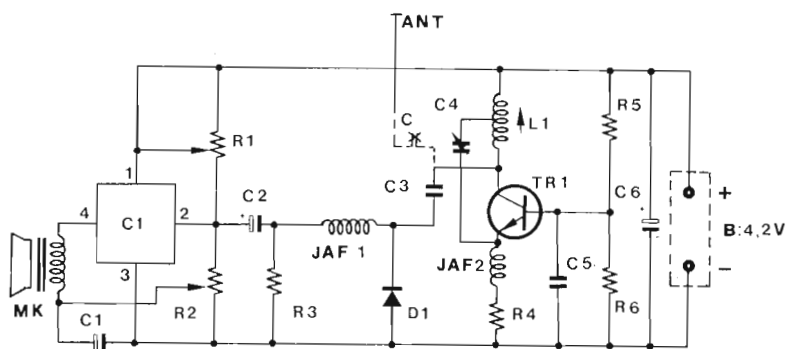
Fig. 37

Passeremo quindi all'esame di radiomicrofoni molto più aggiornati, anche se, per ovvi motivi di delicatezza, non giungeremo di certo a svelare gli altarini di queste potenti organizzazioni, che possono ignorare sì le imitazioni dilettantistiche, ma non tollererebbero assolutamente delle forme di concorrenza, sia pure sul solo piano tecnologico.

La Ragion di Stato, il Segreto di Stato sono dei princìpi oramai riconosciuti ed accettati a tutti i livelli, anche se in realtà sotto queste due etichette si celano molte volte solamente il desiderio di conservare privilegi personali o di quella speciale collettività che, in nome della segretezza, molto più sovente di quanto non si creda, protegge interessi economici e tecnologici, per non dir di peggio, ad esclusivo scopo di lucrare privatamente in forniture elettroniche, senza dover sottostare alle leggi della concorrenza.

Chiunque infatti può dilettarsi a studiare e costruire radiomicrofoni, però solo sino ad un certo livello, per meglio dire, ad uno scalino al disotto di quelli in uso presso le grandi organizzazioni statali di spionaggio e controspionaggio.

Il progresso tecnologico nel settore dell'elettronica è formidabile, e quotidianamente assistiamo stupiti alla produzione di nuovi componenti che pongono fuori mercato tutto quello che si considera di meglio fino al giorno precedente. Dieci anni fa, o magari solo cinque anni fa, una buona metà di questo manuale non avrebbe potuto essere pubblicato senza incorrere nelle immediate, oseremmo supporre isteriche reazioni di queste Organizzazioni Statali, che non avrebbero mai permesso che sistemi di radioascolto, ancora in uso presso di loro, divenissero di dominio pubblico.

Vi sono esempi, in altri settori della tecnica, di invenzioni, di ritrovati geniali che non possono essere posti a disposizione del mercato, solo perché sono adottati dagli organismi delle varie Sicu-

Fig. 38

rezze di Stato. Il pubblico potrà servirsene solo quando altri ritrovati, ancora più ingegnosi, si saranno sostituiti ai primi, in modo da conservare sempre per le varie CIA di tutto il mondo quel privilegio tecnologico al quale non possono e non vogliono assolutamente rinunciare.

Malgrado ciò, possiamo proseguire ancora per un bel po' nella descrizione dei radiomicrofoni, certi che quanto è « top secret » oggi, sarà probabilmente superato domani, quando questo libro sarà finito di stampare.

Avevamo premesso che molti tra i più moderni trasmettitori impiegano un modulatore a circuito integrato. Vedremo ora un'applicazione pratica di questo sistema.

Si tratta ancora una volta di un apparecchio costruito in quasi tutte le nazioni del mondo dove la tecnologia è sviluppata, da innumerevoli aziende private e statali.

Il fattore principale, nel complesso, è l'ingombro, che in nessun caso supera quello di una scatola da cerini.

Come si può comprimere in un ingombro del genere la stazione trasmittente? Molto semplice: impiegando parti eguali a quelle usate negli amplificatori per deboli d'udito, detti anche Otofoni.

Si legge nelle pubblicità di tutti i più importanti quotidiani che gli ultimi modelli di questi ausili elettronici stanno tutti nell'orecchio o non hanno un ingombro superiore a quello di un fagiolo. Per raggiungere dimensioni del genere occorrono componenti speciali, come ciascuno ben comprende, ed in effetti Maico, Amplifon, Bosch etc. hanno messo al servizio della miniaturizzazione le loro grandi risorse economiche e tecniche, promuovendo una ricerca specifica che sinora ha ben dato i frutti sperati.

Ad esempio, microfoni magnetici abbastanza fedeli, e fedelissimi per quel che concerne il campo della voce umana, da 4 mm di diametro per 2 di spessore, amplificatori comprendenti molteplici stadi transistorizzati da 1,8 mm per 1,8 mm per 1 mm, e simili!

Anche senza ricorrere ai ricambi di queste marche, sul mercato vi sono Case che hanno produzioni strettamente analoghe per raffinatezza nella miniaturizzazione: ad esempio la Centralab (materiale ceramico, trasduttori, circuiti a film) la Ardente (micro-microfoni, microtrasformatori, trasduttori) la Fuji (qualunque cosa elettronica così piccola che la si vede a stento) e numerose altre.

In Italia, molti prodotti subminiaturizzati, sono reperibili anche presso la G.B.C. di Cinisello Balsamo.

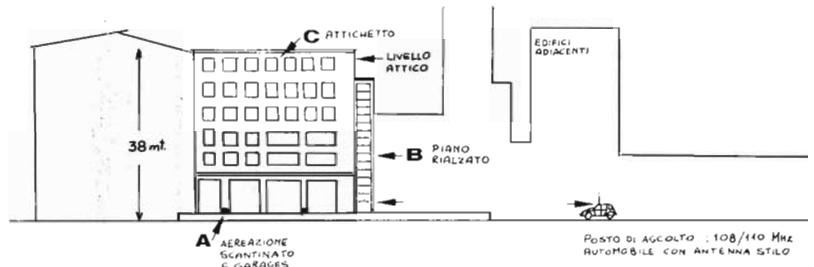
Ma veniamo al circuito di figura 38. Noteremo che il radiomicrofono impiega un IC modello TAA103 Philips, ossia un amplificatore audio a tre transistori, veramente piccolo.

Questo funziona a controreazione totale in corrente continua tramite R2 che accoppia ingresso ed uscita. C1 s'incarica di bypassare i segnali a massa, in modo da evitare qualunque fenomeno di oscillazione parassitaria.

Il guadagno, non è regolato da R2 medesimo, che serve per situare piuttosto il punto di lavoro più conveniente per il massimo guadagno con il minimo rumore, ma tramite R1, che in pratica funge da carico del transistor finale.

Il modulatore è praticamente identico a quello già illustrato nella figura 27, cioè impostato sul funzionamento di un diodo a variazione di capacità, qui del tipo V/100 (Pacific) ma equivalente al BB122 o BB124.

Il diodo, come di solito, è praticamente in parallelo all'accordo tramite C3, quindi è il vero responsabile della sintonia, momento per momento, e cambiando di continuo il suo valore per

Fig. 39

	Rapporto di ascolto: Intensità di campo $\frac{S1}{S9}$ – Comprensibilità $\frac{R1}{R2}$				
SITO	RADIANTE	ANTENNA	S	R	NOTE
A	FIG 30	FIG 28	< 2	< 1	Semicomprensibile
A	» 20	» 28	< 2	2	» »
B	» 30	» 28	4	1	Poco comprensibile
B	» 20	» 28	4	3	Comprensibile
B	» 20	» 29	4	3,5	» »
C	» 30	» 28	5-6	3	Ben comprensibile
C	» 20	» 29	8	4+	Molto »

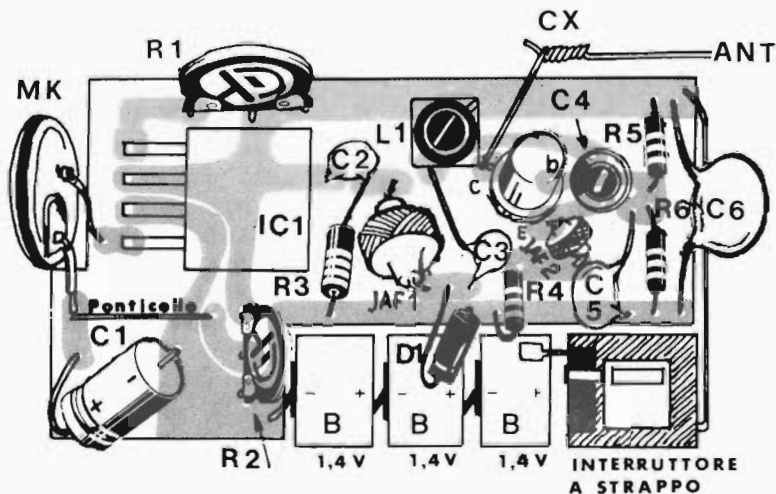
effetto del segnale audio amplificato dall'IC produce appunto la desiderata modulazione di frequenza.

Lo stadio oscillatore impiega un transistor « plastic Case » BF311, ed eroga all'incirca 15 mW di potenza, alimentato a 4,2 V; tensione ottenuta impiegando tre piccolissime pile al Mercurio sempre per otofono. Con una potenza del genere, certamente la portata dell'apparecchio non può essere ingentissima: in buone condizioni, l'ascolto a 300 metri di distanza è più o meno il limite massimo.

Abbiamo precisato « in buone condizioni »: cosa significa in pratica? Come sappiamo, vi sono condizioni ambientali che facilitano l'impiego dei radiomicrofoni, altre che lo impediscono.

Alcuni esempi. L'efficienza del trasmettitore,a parte la buona sistemazione dell'antenna che è sempre fondamentale, dipende da ciò che lo circonda. Posto in un secchio di cemento armato, l'apparecchio ha evidentemente una portata quasi nulla o limitatissima. Posto su di un natante con lo scafo in legno o resina, in mare aperto, la captazione dei sagnali può avvenire a distanze che nell'abitato sono inimmaginabili: anche due o tre chilometri.

In città, situazione che senza dubbio è quella che ci interessa maggiormente, e i collegamenti sono condizionati dall'altezza sul

Fig. 40

suolo del punto in cui è posto l'apparecchio. Per esempio, un garage seminterrato rappresenta il caso meno felice, mentre una terrazza attica il migliore. Vi sono poi da considerare le caratteristiche architettoniche dello stabile.

Se tentassimo, con l'immaginazione, di vedere « in trasparenza » un edificio, noteremmo che l'attuale tendenza ad impiegare sempre più intensivamente il cemento armato, rende il fabbricato simile ad una specie di gabbia di tondini di ferro intrecciati tra loro. Questa schermatura è assai limitativa, come chiunque può facilmente intuire, sia per il campo irradiato e la sua intensità.

Viceversa, le case più vecchie, i classici palazzotti centrali costruiti all'inizio del secolo, gli edifici colonici riattati, le costruzioni in tufo e via dicendo sono quasi ideali per l'installazione del « Bug ».

Inoltre, un edificio posto tra un alveare di altri, è sempre più schermato di uno singolo, che abbia attorno un giardino o più semplicemente un quadrivio.

Le linee ad alta tensione nei pressi del punto dove deve essere posto il radiomicrofono sono semplicemente proibitive per un buon funzionamento, così come le coperture a lamieroni ondulati, le grandi cancellate o i soffitti a capriate metalliche.

Chiarito questo punto, che spiega il perché di taluni insuccessi nell'impiego di un radiomicrofono che è spesso quanto a torto imputato ad « una cattiva marca », torniamo al piccolissimo radiomicrofono di cui si diceva in precedenza.

Lo chassis appare, nei dettagli, nella figura 40: naturalmente il disegno è molto ingrandito rispetto alla realtà, altrimenti non potrebbe essere sufficientemente chiaro.

Gli apparecchi normalmente commerciati, misurano appena 50 per 38 mm, o dimensioni simili. Grazie all'adozione di un microfono per otofoni, l'altezza massima è inferiore al centimetro. Ad evitare che il C1 sporga in altezza, per questo si usa un modello « Pancake » al Tantalio, ovvero piuttosto largo, ma basso.

Naturalmente realizzare uno chassis tanto piccolo non è proprio compito che chiunque possa portare a buon fine, ma un abile tecnico riparatore non avrà grandi problemi da risolvere.

Poiché sconsigliamo la realizzazione ai non esperti, trascuriamo le eventuali banali annotazioni come quelle sulla polarità dei componenti e simili nozioni superflue per chi ha una valida preparazione.

In merito al collaudo, vi sono invece diverse precisazioni da effettuare.

C4 regola la reazione, ma ha anche una notevole influenza

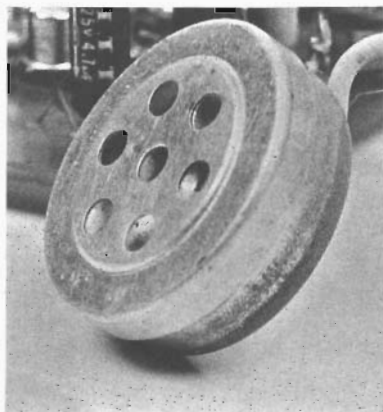



Fig. 41

sulla frequenza di accordo, quindi è necessario ruotarlo lentamente e con la massima attenzione al fine di rimanere nella banda. La centratura fine della frequenza sarà eseguita mediante il nucleo della L1.

Ottenuto l'innesco stabile, nel punto preferito, sarà necessario passare a R1 ed R2 per la migliore e più sensibile modulazione.

Il primo trimmer sarà inizialmente posto a circa metà corsa, quindi R2 dovrà essere ruotato pian piano sino a raggiungere il punto in cui si ode, con il massimo guadagno, anche un certo fruscìo, che diviene subito forte non appena la posizione è superata.

Naturalmente, il rumore deve essere evitato, quindi R2 sarà lasciato nel punto in cui il guadagno è ottimo ma non tale da generare quel soffio che in pratica altro non è se non l'inizio di un innesco a frequenza elevata. R1 potrà essere regolato sin che, oltre al buon guadagno, sia presente la migliore fedeltà senza che prevalgano i toni acuti nella modulazione, e senza che un forte sbalzo nella pressione acustica (una persona che si metta a gridare all'improvviso) causi la saturazione dell'IC.

In pratica, R1 ed R2 andranno aggiustati contemporaneamente, raggiunta una qualità di modulazione sufficientemente buona, di fondo. Agendo alternativamente su queste due ultime resistenze, sarà facile trovare la migliore posizione reciproca.

I MATERIALI

B: Pila costituita da tre elementi « a bottoncino » (∅ 7 mm) collegati in serie.
C1: Condensatore elettrolitico al Tantalio « Pancake » da 200 μF/6 V.
C2: Condensatore al Tantalio da 2 μF/6 V.
C3: Condensatore ceramico Pin-Up da 4,7 pF.
C4: Compensatore miniatura ceramico da 1-15 pF.
C5: Condensatore ceramico « a goccia » da 820 pF.
C6: Condensatore al Tantalio da 10 μF/6 V.
CX: Gimmick realizzato mediante il filo dell'antenna, isolato, ed un altro filo del pari isolato, intrecciati per 5-6 mm.
D1: Diodo Varicap modello « V/100 » oppure BB122 o equivalente.
JAF1: Impedenza miniatura da 22 μH.
JAF2: Eguale alla JAF1.
L1: Bobina oscillatrice per radioricevitori FM tascabili (ricambio). Diametro 4,5 mm, con nucleo; quattro spire di filo in rame da ∅ 1,2 mm, accostate. Presa centrale.
MK: Microfono magnetico subminiatura per otofono: Z = 1.000 ohm.
R1: Trimmer potenziometrico da 680 ohm, oppure 1.000 ohm massimi.
R2: Trimmer potenziometrico da 50.000 ohm, lineare.
R3: Resistenza da 82.000 ohm, 1/10 di W, 5%.
R4: Resistenza da 200 oppure 220 ohm, 1/10 di W, 5%.
R5: Resistenza da 3.600 ohm, 1/10 di W, 5%.
R6: Resistenza da 620 ohm, 1/10 di W, 5%.
IC1: Circuito integrato TAA103, oppure 60/M (Philips).
TR1: Transistore BF311.

LE RADIO OLIVA

Ciascuno sa che vi sono vestiti da cocktail, musiche da cocktail (quelle disimpegnate, miele archi e dolcezza, « Star Dust » o simili). Si sa che ci sono acconciature da cokctail; e salatini e pizzette o al limite storielline che iniziano sempre col « ragioniere che va a Londra » o « Il matto che credeva » ovvero il classico Pierino ultimamente nel campo del cinema, rimpannucciato da Samperi.

Ci sono conversazioni da cocktail. Bugiardissimi biglietti da visita da coktail nei quali ciascuno afferma d'essere Cavaliere di un Ordine più o meno templare. e simili importanti accessori.

Ci sono persino « facce » da cocktail; che hanno il torto di avere la desinenza in « ista » e d'essere sempre quelle: il tennista, il regista, il giornalista, il gallerista.

Ciò che molti non sanno è che ci sono addirittura. i radiomicrofoni da cocktail.

No, non servono a captare barzellette cretine, che tutti fingono di aver capito sganasciandosi dalle risa, contorcendosi sulle poltrone enfiate di palline di poliuretano espanso. Il loro uso non ricade nemmeno nel tentativo di ricavare brani di oscenità profferite da signore cosiddette « bene » a scopo ricattatorio, anche perché oggi le migliori signore « bene » sono delle vere ricercatrici di frasi che farebbero impallidire uno scaricatore del porto.

Qui il radiomicrofono serve agli usi soliti, quelli di sempre, ovvero a captare ed emettere le conversazioni occulte, e null'altro.

Non sempre infatti i cocktails sono quella fucina di stupidag-

Fig. 42

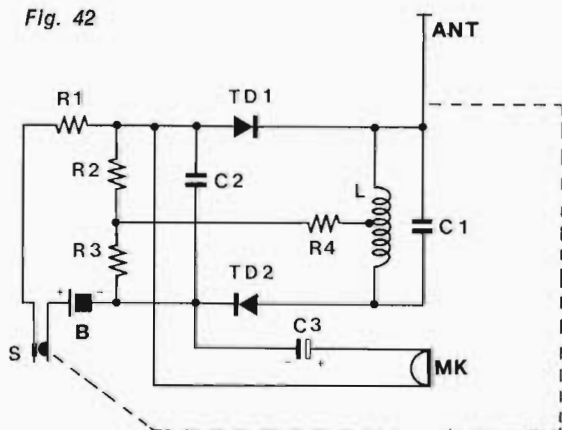



Fig. 43

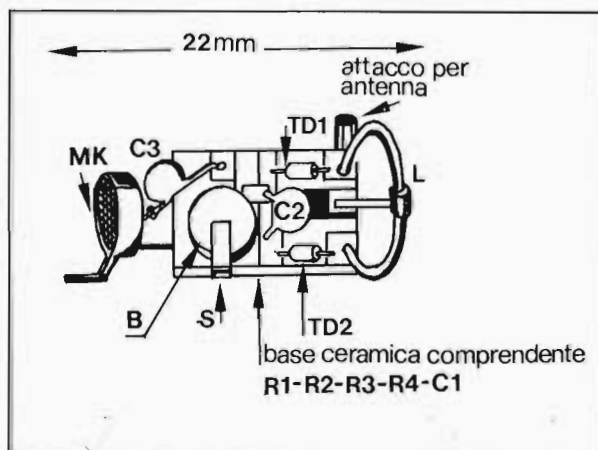
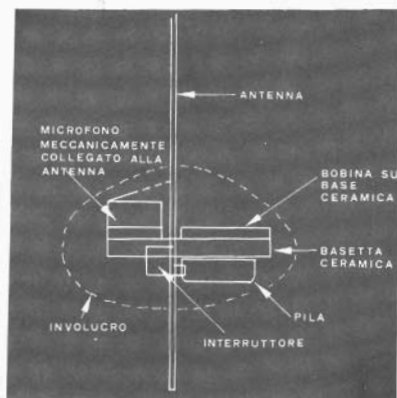



Fig. 44

gini ed amorazzi « di contrabbando » nel miglior stile piccolo borghese. Sovente, attorno a qualche Long Drink si trattano alleanze industriali, grossi affari, intrighi e trame diverse. Ecco allora scattare la molla che induce la spia ad interessarsi di quel che si dice, magari a base di allusioni e perifrasi o precise minacce sibilate a bassa voce.

Non di rado, chi partecipa ad un cocktail, si sposta: il che costituisce il maggior problema nell'intercettazione. Si alza dalla poltrona reggendo il suo beverone e magari suggerisce all'interlocutore di andare « due minutini » sul terrazzo per poter parlare con più tranquillità. In queste condizioni, è inutile pensare di . . . pianificare l'ascolto tramite normali apparecchi miniatura infilati tra un cuscino ed un bracciolo o in altra posizione strategica.

In teoria, il trasmettitore deve seguire chi parla, ma infilare in tasca ad un signore qualunque una micro emittente con la sua brava antennina a penzoloni, non è facile; e men che meno è facile recuperare la medesima una volta che abbia ultimato il suo compito. Recuperarla? Perché? Beh, semplice, perché una persona che si accorga d'esser stata « ascoltata » si affretta a prendere delle contromisure, e sovente riesce a parare il colpo annullando magari gli effetti delle frasi imprudentemente profferite.

Quindi il radiomicrofono deve seguire colui (o colei) che interessa, ma nel più completo incognito.

Per soddisfare questa esigenza è stata messa a punto la « Radio-oliva », non a torto definita appunto microfono da cocktail.

Questo apparecchio, attualmente prodotto da varie fabbriche per lo più tedesce e giapponesi si presenta esternamente proprio come una oliva infilata in uno stecchino lungo circa una decina di centimetri. La plastica che ricopre il dispositivo vero e proprio è colorata in modo da dare al falso frutto un aspetto poco invitante, vizzo e maculato: un po' disgustoso. In tal modo diviene improbabile che qualcuno addenti il radiomicrofono, ma anzi, la normale reazione dello spiato è proprio quella che si desidera: estrae la sgradevole oliva dalla miscela di liquori, dopo aver dato una mescolatina, e la depone sul piattino, accanto al bicchiere, senza degnarla di più d'uno sguardo.

In tal modo, a breve distanza dalle voci che interessano, il trasmettitore occulto irradia fedelmente la conversazione: il finto stecchino serve come antenna.

Spesso, bevuto il Martini-Gin, il Pompelmo sour, il Pepper Boaka o quel che sia, il convitato pulitamente ripone la brutta oliva nel bicchiere vuoto, che in tal modo funge da « padiglione auricolare » migliorando ulteriormente la sensibilità di captazione.

Cosa c'è dentro questi frutti traditori?

Il circuito è riportato nella figura 42: si tratta di un oscillatore munito di due diodi Tunnel che funzionano « in cascata » (essi sono il modello 1N3129 della RCA, in genere, o analoghi « microminì » da 2 mA di intensità di picco).

Perché si impiegano questi semiconduttori così esotici? Semplice, le giunzioni di Esaki lavorano al pieno delle loro caratteristiche con una tensione di appena 0,3-0,5 V, quindi una pila singola, un « bottoncino » da 1,4 V è tutto quel che serve per energizzare il complesso, cosa fondamentale per non ottenere una oliva elefantesca.

La sintonia di questi apparecchi, grazie all'altra dote dei Tunnel, quella di lavorare con la massima facilità a frequenze elevate o elevatissime, è generalmente situata sui 240-260 Mhz; la « L » dello schema impiega una spira sola e C1 è da 3,3 pF.

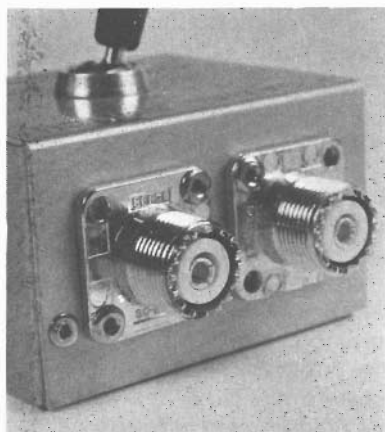



Fig. 45

Naturalmente, un accordo del genere implica un ricevitore speciale, ma non vi sono problemi, a questo livello già abbastanza elevato di sofisticazione; infatti la « fornitura » normale che si ha dalla fabbrica è costituita da una valigetta comprendente quattro « olive » ed un ricevitore adatto, accessoriato con cuffia, presa per registratore, antenna a stilo ed antenna direttiva esterna e via dicendo.

Sempre in merito allo schema, aggiungerò che il microfono « M » è un modello particolare che funziona anche con l'apparecchio immerso nel liquido perché funziona « a vibrazione », come i pick-up « da muro », oltre che in condizioni normali.

C3, unico elemento abbastanza ingombrante dell'assieme è al Tantalio. Le quattro resistenze, in molti casi, sono riunite su di una unica micropiastrina ceramica che reca le deposizioni di Nichel Cromo atte a stabilire i valori desiderati. Tali deposizioni sono protette da una copertura in Biossido di Silicio ed hanno i contatti dorati.

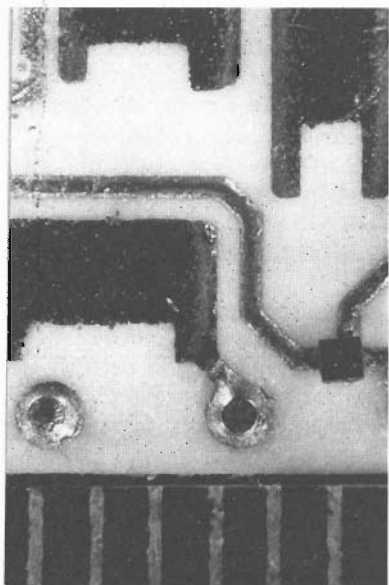
L'oliva non può essere utilizzata che una sola volta e dopo l'uso la si getta via: entra in azione infilando lo stecchino-antenna nel foro presente sull'involucro e trasmette per circa quattro ore. Il ricevitore fornito « a corredo » in genere è munito di un sensibilissimo amplificatore RF a transistori « Mos/Fet », di un canale amplificatore di media frequenza dal guadagno notevolissimo e, in sostanza, di tali circuiti ed accorgimenti da raggiungere una sensibilità migliore di 1 microVolt-metro.

In tal modo, si riesce ad ottenere un buon ascolto anche a distanze di 200-300 metri, se le condizioni sono favorevoli: con una ottima probabilità che non vi siano inoltre captazioni casuali.

Anche se in figura abbiamo riportato la « meccanica » di un apparecchio del genere, sconsigliamo la costruzione al lettore. Anche tecnici abbastanza scaltriti possono trovare delle difficoltà nel reperimento di un microfono adatto e specialmente, nella confezione di un involucro « credibile ».

Quindi, quanto sopra esposto deve essere utilizzato solo come informazione documentata e nulla più.

Tra le radio-olive di produzione industriale che ho avuto modo di provare, forse la migliore è quella della « Micro Communications » (Culver City, U.S.A.) seguono poi (sempre a nostro giudizio) i prodotti della Mosler Research e della Franklin-Ross Research Corp.

Fig. 46

I MATERIALI

B: Pila al Mercurio subminiatura da 1,4 V.
C1: Condensatore da 3,3 pF ceramico a « goccia ».
C2: Condensatore da 1.000 pF, ceramico a « perlina ».
C3: Condensatore da 50 μF/2 V, Tantalio.
L: Una sola spira di filo di Argento ∅ 1 mm. Diametro della spira 7 mm.
MK: Microfono subminiatura magnetico. Z = 50 ohm: vedi testo.
R1: Resistenza da 220 ohm (vedi testo).
R2: Resistenza da 47 ohm (vedi testo).
R3: Resistenza da 47 ohm (vedi testo).
R4: Resistenza da 20 ohm (vedi testo).
TD1: Tunnel modello 1N3129, RCA.
TD2: Eguale al TD1.

IL CHIP NELLA CARTA

Le lettere esplosive sviluppate con teutonica diligenza dalla Gestapo negli anni '30, non sono più un mistero, né colpiscono più solo tenebrosi bulgari o turchi in vena di flirtare con la perfida Albione.

Non a caso, chiunque sappia di avere dei nemici si fa aprire le lettere da un segretario o un sottosegretario. Invero, le lettere non scoppiano spesso, infatti per i sottosegretari non v'è quella richiesta di mercato che sarebbe presente nel caso contrario.

Ogni tanto le missive però fanno « Bum », ovvero (più onomatopeicamente) « Pciaff », con grave rischio per l'acutezza della vista e per lo charme del funzionario demandato all'apertura dei plichi sospetti.

Ora, come dicevo, tali lettere-bomba non sono più un segreto per nessuno e molto spesso esperti artificiari vengono drammaticamente richiesti per portare alla luce innocentissimi assegni avvolti in diversi fogli ove si specifica la ragione del mandato di pagamento, una ricevuta da rendere con la firma, un annuncio di ritenuta di acconto e altre voluminose note.

Fig. 47

Questo bellissimo cartone augurale giapponese ha un piccolo « difetto »: guardandolo con una lente, si nota un rigonfiamento circolare (evidenziato al centro del cristallo) che può sembrare un timbro a secco o simili. E' invece il contatto positivo della pila contenuta nello spessore del foglio che alimenta un radiomicrofono (!!!) sottolissimo ad essa associato. Si noti bene, che non tutti i cartoni del genere in commercio sono « trasmittenti »; ma solo quelli preparati dagli abilissimi tecnici che realizzano spie « thin film ».

Nelle missive, si cela peraltro una nuova e diversa insidia, non di tipo dirompente o incendiaria; priva di fosfori, fulminato di Mercurio ed altri materiali esplodenti.

— Microbi allora — diranno i soliti assetati di romanzi « neri ».

Bene, è vero che taluni servizi segreti usano inviare auguri di buon onomastico, buon completanno, felice anniversario di matrimonio (con la data esatta!) imbevuti di culture microbiche micidiali, letali.

Questo modo di offendere è però riservato a persone molto importanti. Quelle che viaggiano spesso quindi possono facilmente contrarre un misterioso morbo tropicale. Inoltre, il sistema è tipico per scambi di cortesie tra grossi trafficanti di armi, capipopolo sudamericani, aspiranti alla carica di Presidente di piccole repubbliche africane.

Comunemente non si usa.

Ed allora, qual'è l'insidia nascosta?

Presto detto, un radiomicrofono. Nella posta?

Ma certo, ciascun cartoncino multicolore che arrivi sulla scrivania di un dirigente può contenere una stazione trasmittente VHF di buona efficienza.

Se il « nemico » ha fortuna e se il maxibiglietto è bello, decorativo, può accadere che rimanga per alcuni giorni appoggiato alla scrivania che interessa, trasmettendo ogni discorso o telefonata dell'executive manager, della di lui segretaria e di ogni visitatore o ospite.

A prima vista può parere ridicolo che una stazione trasmittente per onde ultracorte, completa della propria alimentazione, possa essere nascosta « dentro » ad una cartolina, ma oggi per campare si fa di questo e d'altro. Vi sono anzi altre forme di radiomicrofoni che qui non descriveremo poiché non vorremmo veder scomparire misteriosamente questo manuale da tutte le librerie.

E' infatti incredibile come scompaiano rapidamente dalle edicole, dalle librerie, e talvolta perfino dalle biblioteche pubbliche e private, quei libri che, per un motivo o per l'altro citano dati, oppure nomi, o più semplicemente forniscono esempi che interessano determinati campi di attività.

La celebre spia sovietica Abel, oggi istruttore in madrepatria, dopo il suo arresto, condanna, detenzione in USA e successivo scambio col collega Powers (quello dello spionaggio aereo con gli « U2 ») non a caso sostiene che le informazioni più utili o più segrete si trovano sovente pubblicate innocentemente sui giornali o su certi libri e che basta collegare una notizia ad un'altra per scoprire le cose più gelosamente custodite.

Fig. 48

Ma il radiomicrofono di carta è solo semisegreto, in quanto pare che i più noti istituti di spionaggio dei vari Stati se ne siano scambiati parecchi, in occasione delle varie festività ricorrenti, venendo così a scoprire che si spiavano solo per apprendere di essersi reciprocamente spiati . . .

Questi radiomicrofoni, al momento prodotti più che altro negli U.S.A., in Germania ed in Giappone a prezzi varianti tra l'equivalente di 50 e di 70.000 lire circa, praticamente hanno tutti un circuito elettrico simile a quello di figura 48. Si tratta, in pratica di null'altro che un oscillatore accordato da L1-C1, nel quale la reazione è innescata tramite C2.

Bene, ma il modulatore dov'è? Come può trasmettere la voce un complesso del genere?

In un modo molto, ma molto ingegnoso. Si osservi per un momento la pila « B ». Il suo simbolo è insolito: l'attraversa una freccia, che in codice sta a significare « elemento variabile », così come per gli accordi o i potenziometri.

Una pila variabile, quindi; ma in essa cosa varia? Semplice, la

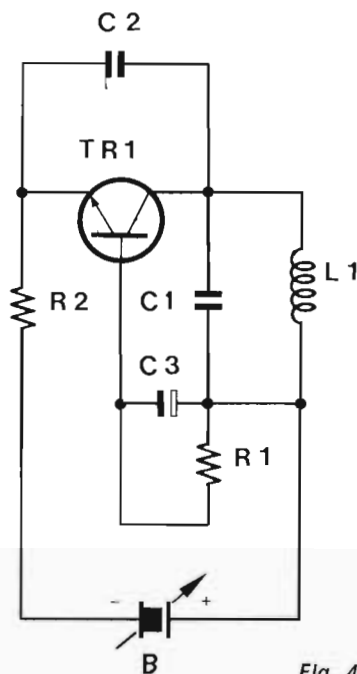
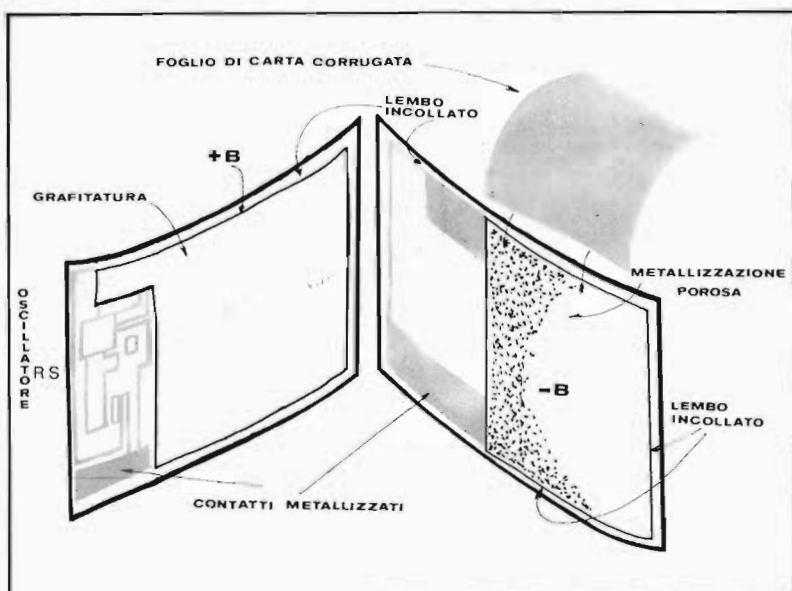
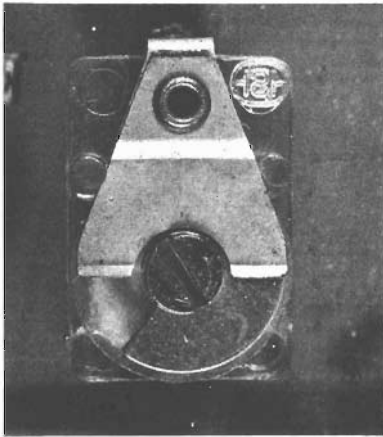



Fig. 49

tensione erogata, che segue i suoni dell'ambiente, ovvero le vibrazioni acustiche.

Per capirne di più, osserviamo le figure 49 e 51. Se il lettore insospettito dall'insolito peso di un cartoncino augurale-spia introducesse una lama nello spessore del rettangolo e lo dividesse esattamente in due parti, scoprirebbe all'interno una strana figura metallizzata dalle tracce argentee, con qualche macchiolina nera qua e là. Aprendo completamente il doppio foglio, ne cadrebbe una sottilissima cartavelina rossa, corrugata, in origine interposta tra la metallizzazione (zona « — B » figura 49) e la corrispondente zona oscura (zona + B figura 51). Avrete così aperto le viscere del trasmettitore, modulatore ed accessori!

Fig. 50

Quali sono le parti attive di « un coso » così?

Bene, TR1 è un « chip », ovvero un transistor non incapsulato per RF della serie MMCS 709 (Motorola) o equivalente: in altre parole, un elemento da 400 Mhz di Fα, dotato di un guadagno medio di oltre 100 per correnti basse, come nel caso nostro. Inoltre non più grande di metà della capocchia di un cerino.

Il « chip » è pressato al centro del foglio, e le connessioni sono direttamente affrancate alle linee di connessione mediante una lega di argento colloidale.

R1 ed R2 sono ottenute incollando alla base (isolata con una sorta di vernice ceramica) elementi pellicolari al Silicio del genere Motorola MMCR 100, ovvero resistenze stabilissime passivate, munite di contatti in oro.

Tutto ciò non è nuovo per i cultori della tecnica dei circuiti a film sottile ma certamente non tutti i tecnici sono al corrente di dati e tipi specifici.

I condensatori (accordo e reazione) sono a loro volta microscopici elementi MCH5900, o copiati da tipi come questi. Elementi più o meno grandi (si fa per dire) come il transistor.

Anche la bobina appartiene alla specie dei componenti ultraminiatura: può essere una MCH5805, ed allora il complesso si accorderà verso i 100 Mhz, oppure una MCH5802 per 160-170 Mhz in dipendenza del C1, o simili. Questi avvolgimenti a forma di spirale hanno un « Q » elevatissimo, una autorisonanza più alta di

Fig. 51

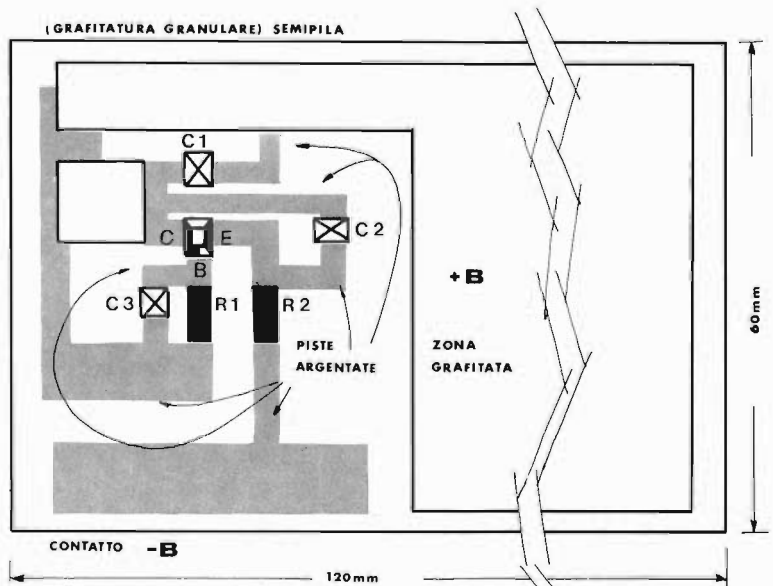
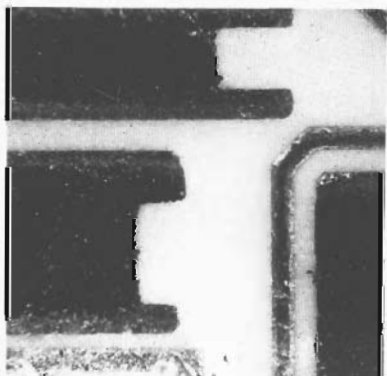



Fig. 52

Una signora può portare il suo bel cappello fiorito anche in un salotto dove si parli di qualche argomento confidenziale. L'elegante cappello, a sua volta, può nascondere un radiomicrofono con la massima facilità, tra una rosa di seta ed alcune foglie. E' ciò che si vede in questa fotografia, ove l'apparecchio elettronico è volutamente messo in luce. Tra l'altro, attorno alla falda può essere cucita una efficiente antenna.

1.000 Mhz e dimensioni davvero minuscole: per quella che più interessa per questo impiego, lo spessore, si aggira sui 0,040 mm.

La parte più ingegnosa, è comunque la pila.

Essa è costituita da un rettangolo metallizzato per serigrafia, e da uno grafitato, divisi da una carta (quella « rossa » che avevamo considerato in precedenza) intrisa di Litio, Potassio bicromato, biossido di Manganese e altre miscele similari.

Ora, vediamo come funziona. Suoni e rumori ambientali, producono la vibrazione del cartoncino; quindi scuotono i granelli di carbone della . . . diciamo « mezza pila » indicata come + B.

In tal modo, la tensione disponibile ai capi dell'elemento energizzatore varia, e la variazione in termini di frazioni di V è tradotta in una variazione della frequenza e dell'ampiezza del segnale generato dall'oscillatore.

Abbiamo quindi una « pila-microfono ». Non importa se la variazione AM/FM è simultanea; nel ricevitore vi sarà sempre uno stadio atto ad eliminare la AM, se interessa l'ascolto in FM, ovvero un adatto rivelatore a rapporto preceduto da uno stadio tosatore, per migliorare la ricezione. Nel caso che sia prescelta la AM, la sequenza dei componenti sarà all'opposto, idea non del tutto felice dato che la FM offre maggiori vantaggi direttamente valutabili al momento dell'uso.

E' molto difficile, per un tecnico che non abbia una fondata preparazione specifica « copiare » questo radiomicrofono supersottile, quindi questa nozione non può che essere catalogata come informativa.

Chi poi voglia sperimentare per suo piacere, per un tipo di ricerca o in vista di una utilizzazione commerciale, avrà di che cimentarsi.

Abbiamo riportato le sigle delle parti originali tipiche. Vi sono innumerevoli copie che (sfruttando la piccola produzione) infrangono i brevetti Motorola inerenti. Per esempio, in uno scantinato di Monza taluni signori (che hanno la loro brava licenza) producono piastrine « ibride » a base di Silicio « N » che recano tutte le bobine, i condensatori, le resistenze ed i diodi che si vogliono.

Sono alcuni anziani ex dipendenti di industrie elettroniche di precisione. Come dire che simili parti possono essere realizzate anche senza macchinari estremamente elaborati e proporzionalmente costosi, quindi se ne possono reperire, sia pure in un mercato particolare, quanti se ne vuole.

Quindi, chi eventualmente si vuole approfondire come costruttore di « Radiomics di carta » ha solo l'imbarazzo della scelta.

Ma se a noi non interessa la realizzazione in serie, vediamo piuttosto quali prestazioni possano avere i radiomicrofoni così . . . incartati.

Generalmente, le cartoline che fingono d'augurare ogni felicità, talvolta irradiano il loro segnale tra 100 e 108 Mhz, oppure tra 160 e 170 Mhz, più spesso tra 420 e 440 Mhz.

Ovviamente non impiegano antenna alcuna, anche se un certo signore esperto in queste cose, qualche anno addietro ne realizzò una in forma di cordoncino e fiocco allegato al messaggio.

Generalmente, quindi questi eleganti radiomicrofoni non possono irradiare un segnale che abbia una intensità di campo sufficiente alla captazione a distanze superiori ai 30 o 40 metri.

Debbono inoltre, come ciascuno evidentemente suppone, essere impiegati con un ricevitore davvero professionale: vi sono ottimi

Fig. 53

Altro dettaglio del radiomicrofono « di carta ». In basso a sinistra si scorge nettamente lì transistor, un chip di forma quadrata.

R.C.A., Hammarlund, Pye, Eddystone, Codar, Rhode & Schwartz o Plessey adatti alla funzione. Segnaliamo in particolare il noto (in una sfera a sé stante, è chiaro) il Vibatronic DX-R.

Basta poter spendere e vedere i cataloghi con occhio scaltrito per ottenere il meglio, o almeno, ciò che garantisca una prestazione di tutto rilievo.

Ovviamente, per buono che sia, un ricevitore funziona bene solo se impiega un tipo di antenna adeguata alla banda ed alla frequenza, ma, a quanto pare, per le spie non vi sono questioni di prezzo.

Il furgone carrozzato in plastica che permette di celare antenne direttive interne, il ricevitore alla « Skylab » non sembrano crear loro imbarazzi. Il che può essere giustificato con il vecchio assunto che il gioco vale la candela.

Fig. 54

Osservando il beccuccio di questa graziosa brocca, tra gli steli dei fiori noterete qualcosa che è estraneo alla composizione: un microfono che sorveglia l'ambiente. Vi è quindi nelle vicinanze qualche spia.

Però, concludendo con i radiomicrofoni, è interessante notare alcuni dettagli che per i non addetti ai lavori potrebbero apparire insignificanti. Per esempio, un noto esponente dell'industria delle resine e dei petroli, prima di trangugiare il suo Rock-tail, se parla sia pur minimamente di mercato o di acari, trafigge con aria innocente l'oliva o la fetta di pompelmo (!) più volte con la forchettina. La sminuzza addirittura, con l'aria innocente di chi traccia scarabocchi su di un foglio di carta ascoltando una comunicazione telefonica noiosa. Così, molti dirigenti investiti di responsabilità, fanno passare tra le dita i biglietti augurali contorcendoli, sempre senza parere, o li guardano distrattamente controluce, come se volessero verificare chissà quale filigrana.

Questi strani « tics » che diventano sempre più frequenti tra quelli che contano confermano che questa faccenda, a certi livelli, è molto ben conosciuta.

In altre parole, quelli che sanno, operano facendo finta di niente, una continua forma di controspionaggio curando dettagli che alla massa non direbbero nulla.

Avremo comunque modo in seguito di esporre alcune note sistematiche per chi teme d'esser spiato, e che comprenderanno queste ed altre precauzioni, quindi per ora non insisteremo.

Non riportiamo alcun elenco dei materiali relativo al radiomicronofono « di carta » perché ogni parte è commentata nel testo, ed il valore appare nello schema.

Nella parte introduttiva di questo manuale, abbiamo accennato brevemente al mezzo classico dello spionaggio: « il microfono nascosto » o microfono caudato, nel qual caso per coda s'intende il cavo di raccordo che porta i segnali all'ascoltatore remoto.

Questo mezzo di sorveglianza, quando è possibile metterlo in opera, è migliore di quello radiofonico. Ha dalla sua parte i vantaggi della più assoluta stabilità, dell'impossibile captazione casuale, della durata non connessa alla scarica di pile e della facile regolazione.

Naturalmente deve trattarsi di tutto un sistema di microfoni, e registratori di classe, con nastri di lunghissima autonomia, dispositivi automatici d'arresto per non registrare anche le pause di silenzio, ed i collegamenti debbono essere perfettamente schermati oltre che, naturalmente, non identificabili, con tutta una rete di distribuzione adeguata, meccanicamente ineccepibile. Queste necessità sono tali da escludere nell'utenza almeno una categoria di spie: coloro che si dedicano alla sottrazione dei segreti industriali.

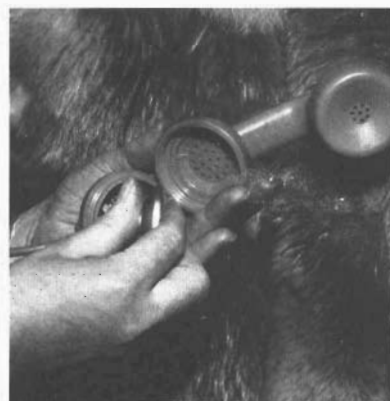
I militari ne possono tranquillamente approfittare, per mezzo delle loro infinite risorse.

E' noto infatti che nell'abitazione di un diplomatico, apparen-

Fig. 55

Fig. 56

Per uno spericolato professionista dello spionaggio, installare una emittente telefonica è cosa di pochi secondi, che può essere fatta mentre una « aiutante » intrattiene i padroni di casa. Lo spione svita rapidamente la copertura del microfono e toglie la capsula originale (riconoscibile dalla marcatura normale sul fondello).

Fig. 57

temente di poco rilievo, attaché ad una ambasciata mediorientale, una notte tra il sabato e la domenica fu sostituito tutto l'impianto elettrico. Ai « fili della luce » vennero abbinati sottili cavi schermati, mentre nelle scatole di derivazione vennero nascosti dei sensibilissimi microfoni. Un registratore venne sistemato nel vano del motore dell'ascensore, immediatamente sovrastante, trattandosi di un attico. L'ascensore, per un certo periodo ebbe vari fastidi, tali da giustificare l'intervento di un tecnico specializzato che altro non era se non un agente incaricato di sostituire i nastri.

In tal modo venne alla luce, in una nazione che chiameremo Curlandia, il piano di un gruppo di compagnie per emarginare la società di bandiera operante nel campo petrolifero: per metterla da parte in certe trattative molto importanti.

Un giochino abbastanza facile, dopotutto; si indice un raffinato Galà quando la persona che interessa ha i figli con relativo personale di servizio altrove: Gstaad, St. Moritz. Si programmano le cose in modo che la festa duri (come ogni festino degno di rispetto) sin verso la mattina. Si produce una piccola, banale malattia dell'eventuale portinaio, per mezzo di un virus influenzale che possibilmente contamini anche la famiglia.

Si manda una squadra di tecnici abile e preparata, in loco, ed è fatta.

Non può fare altrettanto chi operi alla « buena de Dios », in proprio, anche se dispone di una media organizzazione alle spalle.

In compenso i privati hanno notevoli possibilità in questo settore di operazioni fra le pareti domestiche. Per privato intendiamo quel signore qualsiasi che di solito ha diverse ragioni per voler sapere esattamente con chi si intrattiene la moglie o l'amichetta, nelle ore in cui lui è bloccato in ufficio, e quindi non può effettuare l'avvicinamento indispensabile per captare una emissione radiomicrofonica del tipo esposto in precedenza. Quindi il signore deve affidare tutto ad un impianto fisso con registrazione.

D'altronde il sospettoso signore di solito ha molte frecce al suo arco. Non di rado sarà un hobbysta, altrimenti difficilmente potrebbe concepire e realizzare un impianto del genere.

Essendo uno che traffica con vari arnesi, nessuno si meraviglierebbe se gli nascesse l'idea di mettersi a scalpellare i muri o a forare pareti mettendo in posa cavi, interruttori, scatole di derivazione ed altri aggeggi elettrici.

Ai parenti o agli ospiti può sempre dire di aver deciso di provvedersi di un parafulmine, di aver migliorato il proprio impianto di antenna per la captazione dei radioamatori nelle onde corte o delle stazioni CB. Oppure di aver deciso l'eliminazione delle scomode e spesso pericolose « prolunghe volanti » o quel che sia.

La moglie con tendenze fedifraghe che veda il consorte intento a rodere intonaci, a manovrare cavi e praticare saldature, certamente non potrà allarmarsi: ha già visto molte volte l'industrioso consorte tutto applicato in imprese similari (sebbene con ben altri intenti).

L'impianto può essere realizzato ovunque il privato abbia pieno diritto d'accesso. In casa dell'amichetta, per migliorare l'impianto elettrico (come starebbe bene un paralume in quell'angolo, ma bisogna che il filo non passi sul pavimento!) o per una presa supplementare della TV (così la possiamo vedere standocene qui, stretti stretti) o per far sparire qualche antiestetico filo che corre lungo lo zoccolo delle pareti (ma come sta male! mi vergogno di non aver provveduto prima, ed aver lasciato così, il mio tesoruccio in mezzo a tutti questi brutti fili!) e con altre scuse del genere.

Se invece l'operazione deve essere compiuta in famiglia, e magari la famiglia è numerosa, tanto meglio: tutti potranno collaborare ai lavori, con generale allegria, perché non c'è nulla che appaghi di più l'animo umano che fare dei buchi nei muri. Il cavetto schermato diventerà ufficialmente un prezioso cavo per la messa a terra dell'impianto ed evitare così pericolose folgorazioni.

E la tecnica? Elementare: non si tratta d'altro che di comuni impianti del tipo dei citofoni, funzionanti però in una sola direzione. In pratica tutti questi sistemi sono costituiti più o meno da:

1) Un microfono o più microfoni commutabili da lontano con l'eventuale ausilio di relais « ratchet ».
2) Cavi schermati.
3) Preamplificatori con uscita a bassa impedenza (inferiore a 2.000 ohm).
4) Eventuali filtri antirombo, antironzìo o selettori di banda.
5) Amplificatori di uscita.
6) Registratori muniti di cuffia per l'ascolto diretto (monitors).

Come abbiamo visto in precedenza, a proposito dei microtrasmettitori, sovente nelle apparecchiature che si impiegano nello spionaggio compaiono parti in origine progettate per otofoni, occhiali acustici e così via.

Fig. 58

Sempre in tema di spionaggio telefonico, questa fotografia mostra, accanto al microfono aperto l'emittente « Interceptor » molto impiegata quattro o cinque anni addietro da tutte le « Premiate Aziende Spioni & Co ». Odiernamente questo ottimo apparecchietto, che funziona sul solito principio dell'alimentazione ottenuta tramite la rete telefonica in Europa è obsoleto; infatti qualunque addetto alla « disinfestazione » lo riconosce a colpo d'occhio. Non per questo la ditta che lo costruisce ha cessato la produzione, infatti si dice che uno sceicco proprietario di pozzi di petrolio ne abbia ordinato un lotto di 1.000 pezzi in una sola volta

Questa scelta non è casuale né un banale ripiego, perché la Maico, Ampliphon ed altri noti costruttori, oltre ad aver concepito pezzi incredibilmente piccoli se comparati a quelli di normale impiego, nel pensiero che il sordastro possa recarsi a sciare o sulla spiaggia, con i conseguenti sbalzi di temperatura, umidità, eventuali colpi e vibrazioni, hanno seguito standard, nella qualità, tanto stringenti da superare perfino i famosi MIL/JAN che servono per il materiale militare e spaziale.

In sostanza, tutti questi componenti sono classificabili come professionali e funzionano anche nelle peggiori condizioni.

Pensando di realizzare un impianto di ascolto segreto fisso, ovvero da abitazione, la prima preoccupazione sarà di scegliere uno o più microfoni adatti, e abbinando efficienza, robustezza e miniaturizzazione, è ovvio indirizzarsi verso quelli otofonici.

Non è difficile procurarseli, contrariamente a quanto comunemente si crede.

Basta recarsi presso un centro specializzato che effettui il servizio di riparazione per più marche (le filiali di una sola data Casa sono più rigide e spesso forniscono la parte nuova solo se ricevono di ritorno la corrispondente fuori uso) e chiedere ciò che ci serve.

Naturalmente il prezzo sarà elevato. Un buon microfono potrà costare anche più di 10.000 lire. Poiché tale sorprendente quotazione più che altro deriva dal fatto che si è di fronte ad un ricambio di marca, forse conviene aggirare la situazione.

A chi voglia impiantare un sistema di ascolto, non importa proprio nulla sei i microfoni sono Bosch, Danavox, Maico, o di altre pregevoli marche. Basta che siano piccoli e funzionino bene.

Conviene quindi, specie in quei casi dove appare arduo accedere ai — talvolta ostici — Servizi Autorizzati, rivolgersi a chi tratta materiale in senso generico, ai grossisti del genere G.B.C., Marcucci, Melchioni o Vecchietti.

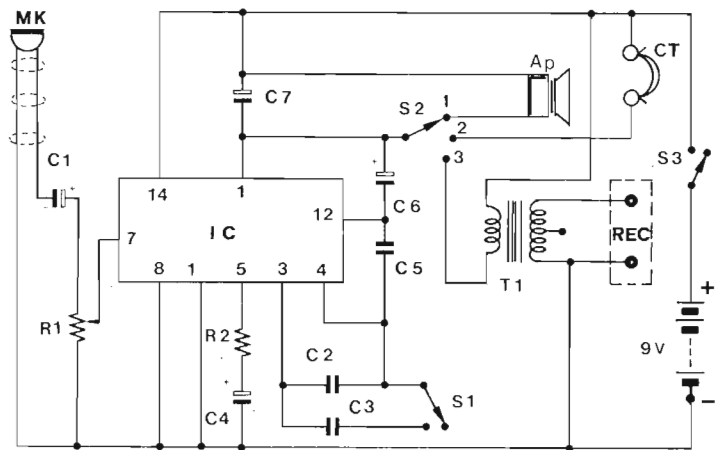
Per esempio, nella produzione G.B.C. vi è una capsula prettamente otofonica, che però non ha un prezzo tanto elevato come i ricambi. Si tratta della QQ/0281-00, magnetica. Ha 2500 ohm di impedenza, un ingombro modesto (13,3 per 13 per 7 mm), un campo di frequenza ottimo per l'impiego previsto (320-5000 Hz)

ed una sensibilità più che soddisfacente: 0,122 mV/microBar: figura 48.

Trascuro altri esempi perché questo manuale non può sostituirsi ai vari Cataloghi specializzati, molti dei quali vengono spediti gratis, a semplice richiesta.

Uno dei fattori di maggior interesse della capsula indicata, anche se al lettore distratto può non dire molto, è il valore dell'impedenza. Poiché essa è decisamente limitata, non occorre eseguire un complicato impianto di traslazione con preamplificatore-adattatore a transistor: il microfono può essere direttamente collegato al cavo, e quest'ultimo, se non vi sono grandi distanze da coprire, può addirittura anche essere non schermato, ovvero comune piattina bifilare per rete luce!

Naturalmente ciò è possibile solo nel caso che si possa anche tollerare un certo rumore di fondo e che i conduttori non passino

Fig. 59

vicino a generatori di campi elettromagnetici intensi.

Salvo casi particolari, il cavetto sarà pur sempre di quello sottile, per audio, munito di calza metallica. Dall'impianto captatore, è ora opportuno passare al cuore del sistema, ovvero al sistema elettronico che elabora i segnali.

Questo, figura 59, impiega un circuito integrato TAA611/B.

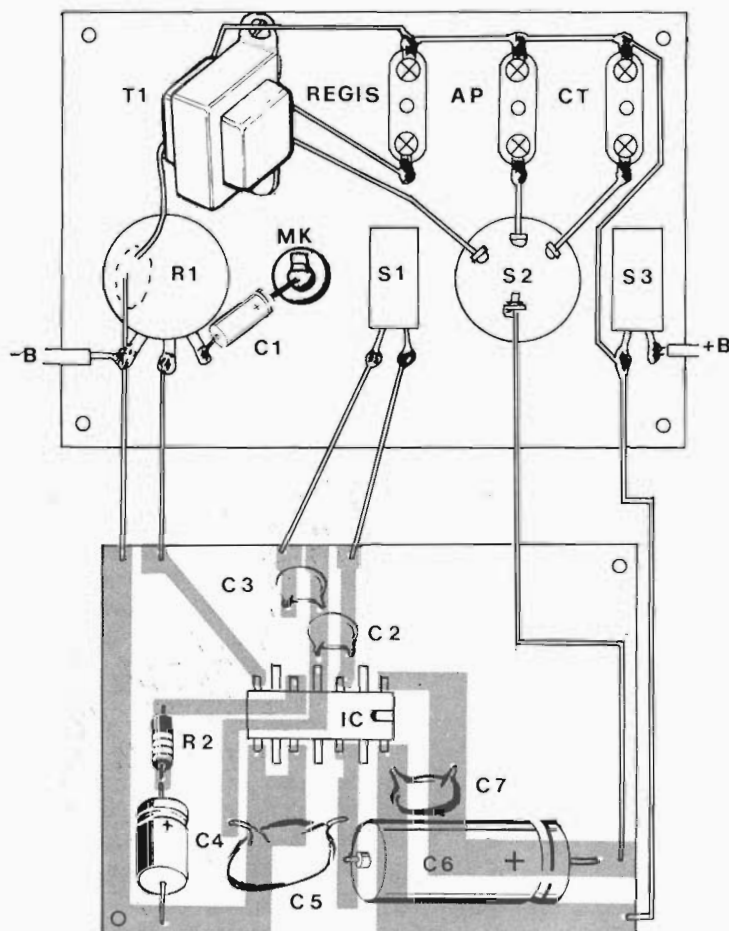
L'adozione dell'IC, oltre a garantire una notevole efficienza, consente la massima semplificazione del montaggio.

Dettagli circuitali: C1 è il by-pass di entrata, mentre R1 regola la sensibilità. S1, commutando C2 e C3, che hanno valori diversi, taglia eventuali disturbi dalla frequenza molto alta nella posizione « B ». C4 ed R2 formano un circuito di controreazione atto a rendere fedelissimo l'ascolto. C6 è il by-pass di uscita, che trasferisce l'audio amplificato al carico.

Quest'ultimo può essere di tre tipi: una cuffia HI-FI da 8 ohm del genere Hoshiden DH/10-S con i padiglioni originariamente per Stereo collegati in parallelo, o di marca analoga, sempre ricollegata « in parallelo ».

Un eventuale altoparlante da 8 ohm Ap (che però nello spionaggio è ben di rado impiegato!).

Un registratore. Quest'ultimo apparecchio può avere un ingresso per segnali a 8 ohm solo se è di qualità professionale come i Nagra, Ampex e B&O. Nei tipi correnti i jacks disponibili corrispondono ad un valore di gran lunga più elevato. Per non compli-

Fig. 60

care eccessivamente le cose, allora, S2, il commutatore di uscita, prevede nella posizione Record (3) il collegamento con un trasformatore di uscita per radio portatile in forma di adattatore posto all'inverso, ovvero con l'avvolgimento a bassa impedenza applicato all'IC e quello da 800 ohm (ottenuto trascurando la presa centrale) connesso verso l'uscita. Un migliaio di ohm è un buon valore per l'ingresso in qualunque registratore anche non troppo accessoriato.

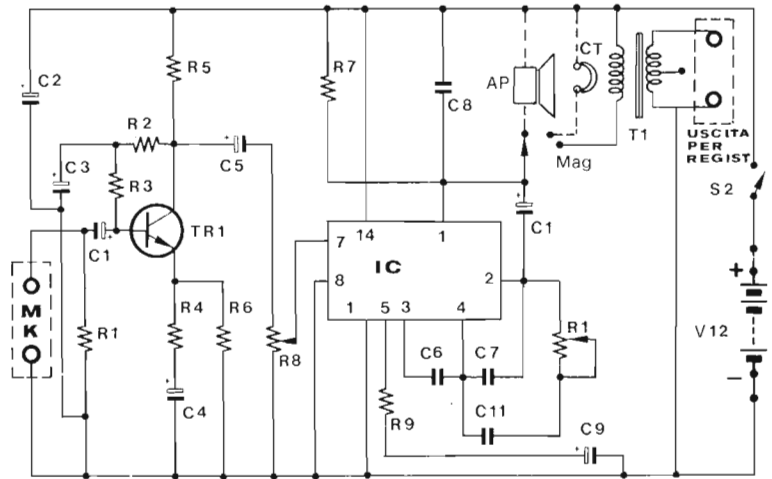
Abbiamo mostra il montaggio di un simile centralino di ricezione che sarà posto ovviamente fuori dall'appartamento sorvegliato, ma in un luogo prossimo ad esso; un vano fornito da un vicino compiacente, oppure una cantina, un solaio, un magazzinetto.

Questo vano accoglierà il complesso elettronico, il registratore, l'eventuale operatore che possa far finta di uscire di casa e sgusci invece nel suo posto d'ascolto.

Consigli pratici? Eccone uno: per studiare la migliore posizione del microfono, il mezzo più innocente è accendere un radioricevitore regolando il volume più o meno per quello che può essere il rumore generato da una conversazione condotta senza particolari accenti emotivi.

Regolando « R1 » dal recesso misterioso ove si ascolta e si registra, si potrà così apprezzare tutta la dinamica della risposta, eventualmente spostando la capsula come meglio conviene.

Per la sistemazione di quest'ultima, sono molto utili finte in-

Fig. 61

stallazioni di campanelli, prese incassate che rechino una foratura adeguata, libri truccati.

I ninnoli più impensati sono ottimi per nascondere stabilmente il microfono, magari proprio sulla testa di chi, rilassato su di un divano, si lascia andare a confidenze o accuse di ogni genere.

Invece il microfono nascosto nella « Mantovana » di un tendaggio, un tempo tanto di moda, oggi giustamente non lo è più.

Nei film di Hollywood eravamo abituati a vedere i microfoni nascosti nelle « mantovane » dei tendaggi, ma adesso le cose non sono più così facili, in quanto esistono aspirapolvere, spazzole elettriche ed altri elettrodomestici pericolosissimi, dato il loro notevole potere aspirante, per la sopravvivenza in loco dei minuscoli microfonini.

Il micro con la coda è un oggetto abbastanza costoso e delicato, e la spiacevole tendenza a strappar via, assorbire e financo triturare i piccoli oggetti, specialmente se leggeri come i microfoni per deboli d'udito, rende indispensabile un'installazione del sistema d'ascolto che sia veramente a prova di massaia elettrificata.

Un tempo infatti il micro con la coda aveva una coda, anzi due code sottilissime: si usavano i fili di rame smaltato del tipo da decimi di millimetro, se non meno, recuperati da vecchi trasformatori e trasformatorini, magari fuori uso, di cui ha piene le scatole della roba vecchia ogni hobbista che si rispetti. Questi fili possono essere celati dappertuttto, basta una goccia di colla per fissarli

Fig. 62

e realizzare così il solitamente breve collegamento tra impianto incassato e postazione microfonica, senza che essi assorbano troppo ronzio.

Ma gli aspirapolvere d'oggi, questi autentici mangia-microfoni finirebbero per strappare via tutto, se non al primo passaggio, non appena il bocchettone d'aspirazione indugiasse un pochino troppo nella zona interessata e, prima o poi, l'impianto d'ascolto finirebbe inesorabilmente nella pattumiera.

Fig. 63

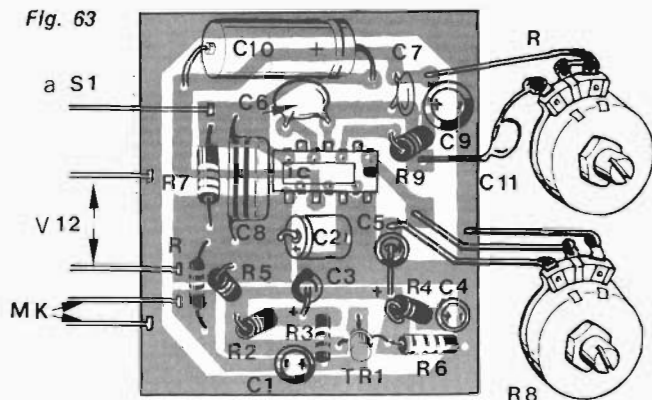
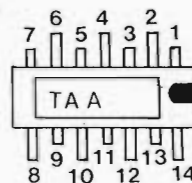



Fig. 64

I MATERIALI

Ap: Altoparlante da 8 Ω - 2 W.
B: Pila da 9 V ottenuta collegando in serie due elementi « quadri » da 4,5 V ciascuno.
C1: Condensatore da 10 μF/12 V.
C2: Condensatore ceramico da 68 pF.
C3: Condensatore ceramico da 120 pF oppure 180 pF.
C4: Condensatore da 30 oppure 50 μF/9 V.
C5: Condensatore ceramico da 150 pF.
C6: Condensatore da 500 μF/12 V.
C7: Condensatore ceramico da 100.000 pF.
MK: Microfono magnetico. Z = 1.000-2.500 ohm. Sensibilità migliore di 0,100 mV/microBar.
IC: Circuito integrato SGS-ATES modello TAA611.
CT: Cuffia per impiego HI-FI da 8 ohm: si veda il testo.
R1: Potenziometro lineare da 10.000 ohm.
R2: Resistenza da 39 oppure 42 ohm, ¼ W, 10%.
S1: Deviatore a pallina o a slitta.
S2: Commutatore da una via, tre oppure quattro posizioni.
S3: Interruttore unipolare.
T1: Trasformatore di uscita per radio portatile: primario (impiegato come secondario) da 400+400 ohm o similare. Secondario (impiegato come primario) da 8 ohm.

IL RUMORE AUDIO

Chi ha avuto la possibilità di ascoltare qualche brano dei famosi nastri di Nixon, sarà certamente rimasto deluso. L'unica cosa che si sente chiaramente è quel sacco di rumori di fondo, di passi, di passetti e di passettini che la gente compie mentre parla, mentre si muove, si sposta, usa l'accendisigari che non funziona mai al primo colpo, apre e chiude i cassetti, tossisce, bofonchia, lascia cadere un foglio di carta nei pressi del micro, con terrificanti rumori simili all'atterraggio di un aereo a reazione. E sì che i microfoni erano stati piazzati a regola d'arte, con tutto il comodo ed il tempo a disposizione che ci voleva, erano state eseguite prove e controprove, il padrone di casa era al corrente, anzi, non solo non aveva niente in contrario, ma era proprio lui che lo voleva, e accidenti se ci teneva a registrare tutto, ma proprio tutto, se avesse potuto avrebbe fatto registrare anche il pensiero dei suoi interlocutori. Malgrado che l'impianto fosse stato fatto impiantare su richiesta dell'uomo più potente nel paese più ricco del mondo, tecnologicamente più avanzato del mondo, elettronicamente più progredito del mondo, le registrazioni sono pessime: i disturbi coprono quasi proprio tutto. Abbastanza da rendere l'ascolto penoso, un autentico strazio.

Ma il record delle peggiori registrazioni del mondo non spetta al solo Nixon. Pare impossibile, ma qualsiasi spia professionista o dilettante si ritrova sempre per le mani, alla fine delle registrazioni, dei nastri pieni di disturbi e di rumori vari che sembrano lì

Fig. 65

R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R10 R11 R12
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15
TR1 TR2 S1 S2 S3 S4
B:18V
INGRESSO
USCITA

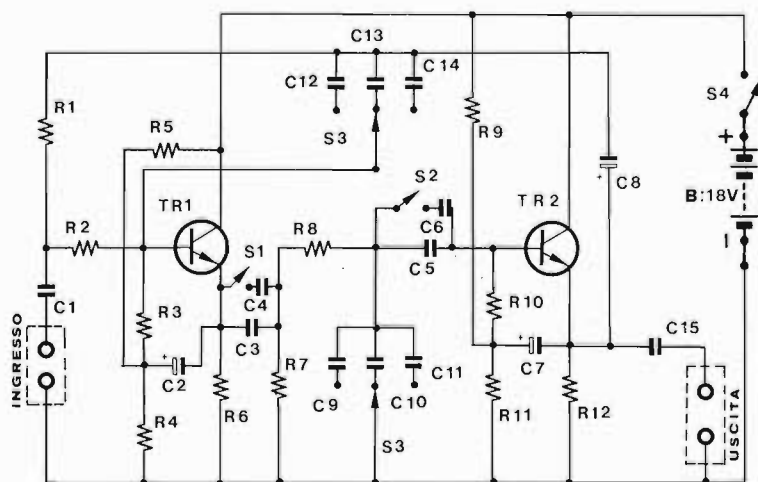
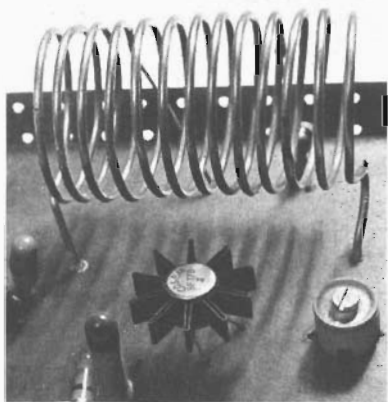



Fig. 66

messe ad arte per coprire le parole essenziali della conversazione. Ogni qual volta gli spiati stanno per sussurrare le parole più attese, più significative di tutta la conversazione, pare impossibile, transitano lì davanti motociclette con lo scappamento aperto, elicotteri a bassa quota, il frigorifero entra in azione, si odono stridori di freni e parolacce di automobilisti, borgorigmi di elettrodomestici, lo sciacquone del water del piano di sopra e il tamburellare nervoso delle dita sul piano della scrivania, esattamente sopra la postazione del microfono.

Questi rumori coprono tutto, rovinano ogni registrazione importante, rendono l'ascolto se non impossibile, incerto e penoso. Quindi si devono adattare delle opportune contromisure.

Un eccellente contromisura è il filtro che illustriamo nella figura 65: apparecchio di classe semiprofessionale.

Questo, equipaggiato da due soli transistori al Silicio BC107 oppure BC108, offre prestazioni nette ed elevate: per ben capire come funzioni, occorre vedere assieme il complesso dei due stadi. Ciò, perché vi è in gioco un « loop » di controreazione totale.

C1 serve da accoppiatore di ingresso, mentre R1, con R2, entra nel circuito di retroazione.

La effettiva polarizzazione per il TR1 è formata da R3, R4, R5. Il transistore lavora a collettore comune e per i segnali C2 dà un tasso di reazione negativa che a priori « apre » la banda, salvo i restringimenti che poi si vogliono ottenere.

R6 serve come carico per lo stadio.

C3 è l'elemento che trasferisce al secondo transistore i segnali: si noti però S1 che serve per accoppiare a questo C4, in parallelo.

Se S1 è aperto, la banda è severamente ristretta relativamente ai bassi; sotto a 200 Hz ha una caduta di — 3 dB per ogni 10 Hz.

Se invece è chiuso, la banda passante sale da pochi Hz fino ai massimi acuti captabili.

R7 ed R8 adattano le impedenze in gioco e servono come ulteriori elementi di esaltazione per il filtraggio.

C5 è il secondo accoppiatore interstadio: ancora una volta, S2 pone in parallelo a questo un « allargatore » di banda; C6, che non ha un effetto drastico come il precedente, ma aiuta a regolare finemente la funzione filtrante.

R9, R10 ed R11 polarizzano il TR2 nel modo noto, C7 ha le funzioni del C2; R12 della R6.

Fig. 67

C8 è un elemento importante, ai fini del circuito: infatti presiede ad inviare il segnale dall'uscita all'ingresso, in forma di controreazione. Per selezionare gli effetti di questa è presente S3 (a) che seleziona C9, C10, oppure C11, che appaiono in parallelo ad R1-R2.

Ora, vediamo S3 (b).

Quest'altro commutatore a tre posizioni, legato meccanicamente al detto, sceglie C12, C13 o C14. Quindi entrano in circuito contemporaneamente C9 e C12, oppure C10 e C13, o C11 e C14.

La seconda terna filtra a massa le componenti elevate dell'audio, così come la prima, agendo per reazione negativa le attenua stringendo il guadagno a minimi severi.

In sostanza, si ha che nella posizione « A » di S3 (a) - S3 (b) non viene amplificato nulla oltre ai 15 Khz, nella posizione « B » il taglio equivale a 12 Khz, nella « C » scende a 7.000 Hz.

A parte la selezione delle frequenze, il guadagno del complesso è minimo, ovvero inferiore all'unità in tensione, e di circa 3 dB in potenza.

La distorsione è infima, quindi la qualità, inversamente è otti-

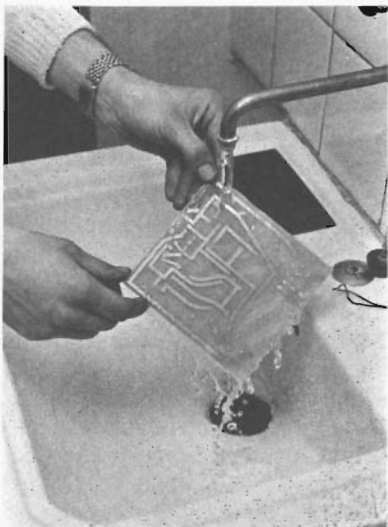
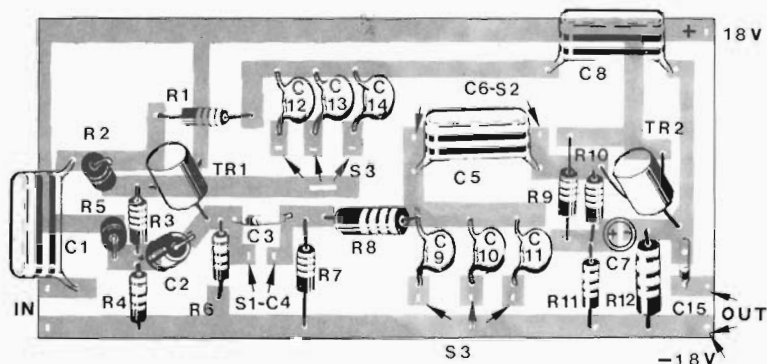



Fig. 68

ma: si ha un quoziente dello 0,35% a 1.000 Hz per una uscita di 2 V, che ben difficilmente si verificherà in caso di applicazione pratica.

A 0,5 V, tensione molto più prevedibile nell'uso, la distorsione cade a valori nell'ordine dello 0,1%, non rilevabile ad orecchio ed ardua da misurare anche con strumenti abbastanza sofisticati.

L'impedenza di uscita dell'apparecchio, essendo dell'ordine dei 750 ohm, non crea problemi di accoppiamento.

L'uso pratico appare già così evidente.

Se nell'ascolto appare qualche fischio o rumore acuto, si suonano campanelli nei pressi, si fresano pezzi, o magari si centrifuga la biancheria nella lavatrice, si tira la coda al gatto o si pesta quella del cane, insomma se ce le si mettono proprio tutte, è sufficiente commutare S3-A-B per limitare il disturbo.

Se invece nei pressi passano autocarri facendo rintronare ogni ambiente, viene il terremoto (di solito le spie sono indifferenti ai movimenti sismici) o vi è un carro armato in manovra, allora S1-S2 verranno manovrati in modo da ottenere il migliore filtraggio.

Il caso del carro armato, così come pochi altri, causerebbe un contemporaneo fenomeno di disturbo acuto-basso, ma con S1-S2 aperti ed S3-A-B regolato per introdurre le capacità più elevate, la banda audio amplificata assume la forma di mezza sinusoide. Come dire che sotto 200 Hz e sopra 6.000 si ode ben poco, nemmeno il tintinnìo dei cubetti del ghiaccio in un bicchiere.

Volendo, le capacità dei C11 e C14 possono essere aumentate, con un taglio progressivo degli acuti: per esempio, a 4.000 Hz si può avere una attenuazione brusca se i due sono portati a 820 pF, o valori del genere.

Il montaggio del filtro non crea alcun problema: dopotutto, abbiamo solamente un apparecchio che lavora solo nelle frequenze audio, con un guadagno globale piuttosto basso.

Un circuito stampato del genere di quello di figura 68 faciliterà il risultato migliore. Naturalmente, tutto il complesso deve essere racchiuso in una scatola metallica schermante, con i Jack di uscita e di ingresso di tipo RCA o comunque di buona qualità.

S1, S2 possono essere normali interruttori per rete luce.

S3, per comodità, sarà del tipo rotante. Se si vuole, nulla impedisce l'impiego di un elemento a slitta, peraltro meno pratico dal punto di vista della foratura per la leva.

S4 non è davvero critico: sarà a slitta, per ragioni estetiche, se

per S3-A-B si impiegherà un elemento del genere, o « normale », come dire a leva, nel caso contrario.

Naturalmente, tutti questi comandi troveranno posto sul « pannello », ovvero su di un lato dalla maggior superficie della scatola, e saranno etichettati con una macchinetta tipo Dymo oppure mediante letterine trasferibili a decal, o a cera.

L'alimentazione a 18 V può essere ottenuta con due pile per radio tascabile da 9 V ciascuna, poste in serie. Quest'ultima soluzione, non deve poi essere considerata troppo sperimentale.

Si noti che l'apparecchio assorbe appena 1 mA, quindi le due pile in questione possono fornire un eccellente servizio per alcune settimane se l'ascolto è continuo, o per diversi mesi se è saltuario.

Non occorre alcuna messa a punto, a parte la maggiorazione detta delle capacità, che è opzionale, quindi l'apparecchio, appena ultimato, può essere subito messo in opera.

I MATERIALI

B: Alimentazione formata da due pile da 9 V ciascuna.
C1: Condensatore a film plastico da 3,3 μF/25 V.
C2: Condensatore micro elettrolitico da 5 μF/12 V.
C3: Condensatore elettrolitico o a film plastico da 1 μF/25 V.
C4: Condensatore elettrolitico da 25 μF/25 V.
C5: Condensatore elettrolitico o a film plastico da 1 μF/25 V.
C6: Condensatore elettrolitico da 50 μF/25 V.
C7: Condensatore micro elettrolitico da 5 μF/12 V.
C8: Condensatore elettrolitico da 25 μF/15 V.
C9: Condensatore ceramico da 120 pF.
C10: Condensatore ceramico da 180 pF.
C11: Condensatore ceramico da 240 pF, oppure 560 pF, oppure 820 pF.
C12: Eguale al C9.
C13: Eguale al C10.
C14: Eguale al C11.
R1: Resistenza da 150.000 ohm, ¼ W, 10%
R2: Resistenza da 82.000 ohm, ¼ W, 10%
R3: Eguale alla R1.
R4: Resistenza da 270.000 ohm, ¼ W, 10%
R5: Eguale alla R4.
R6: Resistenza da 39.000 ohm, ¼ V, 10%.
R7: Resistenza da 100.000 ohm, ¼ W, 10%.
R8: Resistenza da 120.000 ohm, ¼ W, 10%.
R9: Eguale alla R4.
R10: Eguale alla R1.
R11: Eguale alla R4.
R12: Eguale alla R6.
S1: Interruttore unipolare.
S2: Eguale ad S1.
S3-A-B: Commutatore da due vie e tre posizioni.
S4: Interruttore unipolare.
TR1: Transistore BC108 oppure BC148 o similare, a basso rumore.
TR2: Eguale al TR1.

LA REGISTRAZIONE

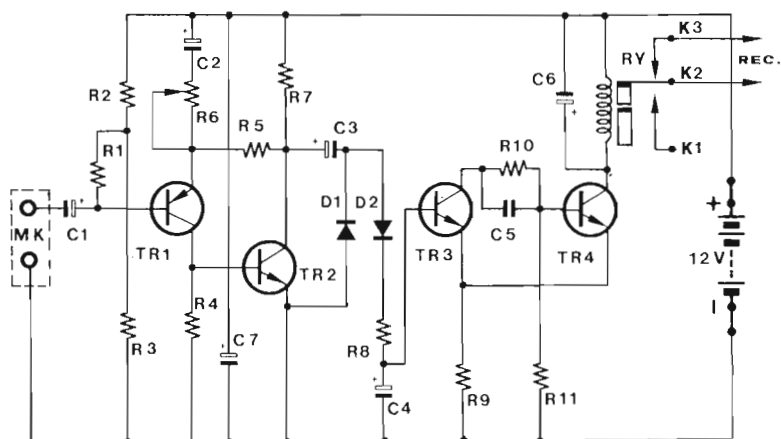
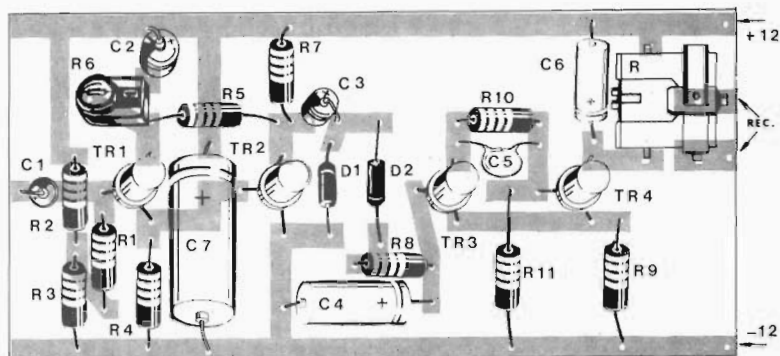
In precedenza abbiamo esaminato un sistema di ascolto su filo con il relativo filtro limitatore di banda.

Abbiamo posto in evidenza i vantaggi e gli svantaggi generici che questo tipo di controllo offre, ma, tra gli svantaggi non ho sottolineato quello « del tempo » perché esso è un concetto relativo. E' evidente che, a parte gli agenti segreti e gli investigatori privati, nessuno può dedicare giorni interi alla cuffia.

Non certo, per esempio i dilettanti, che avendo generalmente un lavoro debbono allontanarsi di casa e rientrare ad orari ben determinati, o chiedere permessi che alla lunga finiscono per nuocere alla « posizione ».

Questi, come fanno ad ascoltare? In genere si arrangiano con un registratore, che però consuma i quattro quinti della cassetta o della bobina registrando il silenzio più assoluto, quando tutti sono usciti dall'appartamento sotto controllo e, diabolicamente, proprio nella « coda » del nastro riporta le prime battute, subito interrotte, di un discorso che poteva interessare.

Si conoscono casi di registratori opportunamente adattati: poiché la fedeltà ha una importanza, tutto sommato, modesta, c'è chi ha rallentato fino al minimo ammissibile la velocità del nastro (velocità di scorrimento e fedeltà, più o meno vanno di pari passo). Sempre nel campo degli ascoltoni non professionisti, qualcuno ha addirittura modificato la meccanica dell'apparecchio munendolo di quelle grandissime bobine che impiega la R.A.I. e che talvolta si trovano nel mercato del Surplus.

Queste soluzioni sono però quasi sempre dei malsicuri ripieghi,

perché le voci appaiono ingarbugliate o va a finire che il nastro si rompe, bloccando il tutto.

Escludendo tali marchingegni non del tutto felici, come abbiamo visto, vi è un mezzo tecnico che consente di evitare ogni « spazio vuoto », che fa funzionare il magnetofono come se fosse presente l'operatore, ossia solo quando ci sono delle voci. Si tratta del cosiddetto « VOX » che significa « Voice Operated X function »: ovvero, traducendo il concetto, non alla lettera: apparecchio controllato dalla voce che consente una operazione.

Il circuito d'ingresso va collegato in parallelo a quello del registratore, o tra il primo ed il secondo stadio del medesimo, e la sua uscita (un contatto) serve appunto per mettere in azione la parte meccanica del registratore stesso solo quando sono presenti segnali. In pratica abbiamo un relais che funziona con le voci.

Come si nota, impiega quattro transistori e due diodi. TR1 e TR2 fungono da preamplificatori audio; D1-D2 da rettificatori, TR3 e TR4 da Trigger di Schmitt, ovvero attuatori. Esaminiamolo in dettaglio.

TR1 è PNP, un BC178 2N3251 o similare. TR2 è NPN, BC108, BC208, BC109 o altro equivalente. La connessione tra i due è diretta, praticamente complementare: R1, R2 ed R3 polarizzano TR1, mentre R4 serve come carico per questo, e come elemento di polarizzazione fondamentale per il TR2. Come si vede, il collettore di quest'altro torna direttamente all'emettitore del primo tramite R5, formando così un anello di controreazione totale.

Si ha quindi un'ottima stabilità, una notevole larghezza di banda ed un guadagno soddisfacente: 30 dB. R6 serve per regolare il guadagno generale, mentre C2 è un bypass calcolato in modo da avere la maggior banda passante possibile.

Fig. 69

Il carico del TR2 è la R7, ed a monte di questa il C3 trasferisce il segnale ad un rettificatore-duplicatore a diodi: D1-D2.

Questi pilotano il TR3 e caricano nel contempo il C4 che serve per dare una certa costante di tempo al complesso per evitare che il relais « vibri » quando si hanno segnali brevi e non ripetuti.

Non appena TR3 conduce, sotto l'influenza del segnale, TR4 è interdetto ed il relais scatta a riposo: il registratore sarà per l'appunto connesso a « K2 » e « K3 » quindi entrerà immediatamente in azione.

Abbiamo scelto questo sistema « inverso » rispetto al normale, ovvero relais chiuso senza segnale, ed aperto col segnale, per maggior sicurezza, infatti qualche elettromagnete un po' « duro » a chiudersi, riapre sempre e subito con sicurezza i contatti, se l'eccitazione venisse a mancare.

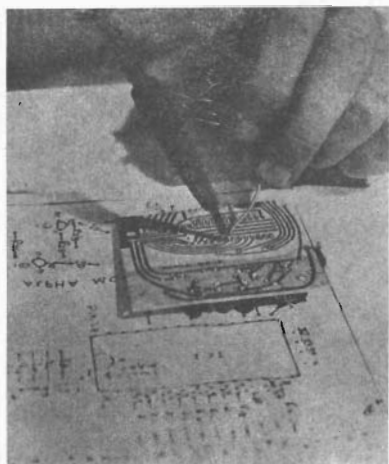
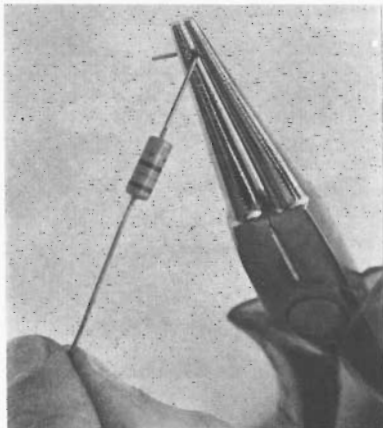



Fig. 70

Il circuito è tutto qui. In pratica, basta un segnale di 5,7 mV (che è davvero basso!) per produrre la caduta del relais, quindi il VOX metterà in azione il registratore anche quando i segnali sono tanto scarsi da non essere neppure sufficienti per ottenere una buona registrazione, anche se è regolato per la massima sensibilità.

R6 dovrà quindi essere oggetto di un attento trimaggio, in sede di messa a punto, per evitare che l'automatismo metta in azione il registratore a causa di rumori che non hanno nulla a che fare con le conversazioni che interessano, rumori che giungano dalla strada, o da ambienti di per sé un po' rumorosi.

La connessione del VOX, come ingresso, non presenta alcuna difficoltà: basta unirlo a quello del registratore, ossia connetterlo direttamente all'uscita del cavetto che porta il segnale, proveniente dal microfono.

Anche il montaggio è di una semplicità estrema: nell'illustrazione è riportata la traccia di un semplice circuito stampato; inserendo correttamente i condensatori elettrolitici, con una attenzione particolare alla polarità, curando di non scambiare tra loro transistors e resistenze, ed ovviamente i terminali dei transistors, l'apparecchio, senza dubbio, funzionerà bene e subito.

L'alimentazione dell'automatismo avrà luogo con una tensione di 12 V, non del tutto critica. Poiché, come abbiamo visto, a riposo il relais è attratto, il consumo si aggira sui 22 mA.

I MATERIALI

C1: Condensatore elettrolitico miniatura da 5 μF/12 V.
C2: Condensatore elettrolitico da 250 μF/12 V.
C3: Condensatore elettrolitico mniatura da 10 μF.
C4: Eguale al C3.
C5: Condensatore ceramico da 470 pF.
C6: Condensatore elettrolitico miniatura da 2 μF/15 V.
C7: Condensatore elettrolitico da 250 μF/15 V.
D1: Diodo al Germanio AA119 o equivalente.
D2: Eguale al D1.
R1: Resistenza da 1,5 Mega ohm, ¼ W, 5%.
R2: Resistenza da 150.000 ohm, ¼ W, 5%.
R3: Resistenza da 27.000 ohm, ¼ W, 5%.
R4: Resistenza da 5.600 ohm, ¼ W, 5%.
R5: Resistenza da 33.000 ohm, ¼ W, 5%.
R6: Trimmer potenziometrico lineare da 2.200 ohm.
R7: Resistenza da 22.000 ohm, ¼ W, 5%.
R8: Resistenza da 1.500 ohm, ¼ W, 5%.
R9: Resistenza da 18 oppure 22 ohm, ½ W, 5%.
R10: Resistenza da 1.000 ohm, ¼ W, 5%.
R11: Resistenza da 2.700 ohm, ¼ W, 5%.
RY: Relais munito di avvolgimento da 150 ohm, per 9 V di alimentazione. I contatti debbono essere in grado di interrompere un carico induttivo di circa 2 A, se il registratore funziona in CC, a bassa tensione; oppure debbono presentare un isolamento superiore a 400 V se il medesimo funziona a rete-luce.
TR1: Transistore BC178.
TR2: Transistore BC109.
TR3: Transistore BC108-B.
TR4: Transistore BC108-B.

IL CONTROLLO AUTOMATICO

Concludendo, con queste note sull'ascolto « via filo » non può mancare la descrizione di un C.A.G. per audio, ossia di un circuito adatto a regolare automaticamente il guadagno dato da un sistema di amplificazione per registratore, cuffie, o qualsiasi altro apparato.

E' chiaro che chi segue le voci ed i rumori che riempiono un ambiente, può avere interesse a captare, anche le carezze, ma anche gli schiaffi, complimenti sussurrati o insulti grida ed accuse lanciate a viva voce.

Se l'operatore è presente, quando le voci di colpo assumono un andamento isterico, magari profferisce alcune parole disdicevoli, ma riduce prontamente il « volume » tramite il potenziometro previsto, così salva la qualità della prova concreta ossia del nastro.

Fig. 71

Considerando invece la registrazione automatica, queste variazioni della dinamica pongono un grosso problema: come poter ottenere una profondità di incisione media.

Vediamo ad esempio come scaturisce un litigio.

Inizialmente i contendenti si scambiano borbottìi, sibilanti insinuazioni, occhiatacce. Masticano però le loro cattiverie un po' tra i denti, a bassa voce, sia per evitare la classica scenata, che per non farsi udire dai vicini, precauzione farisaica che è un po' di tutti.

Un vecchio proverbio cinese, però afferma che in una discussione, il primo che ha esaurito gli argomenti validi, alza subito la voce.

Certi proverbi orientali lasciano perplessi, ma questo corrisponde a verità: infatti chi soccombe alle prime schermaglie è pronto a dire:

« Insomma, adesso basta! Dì quel che ti pare ma IO . . . ».

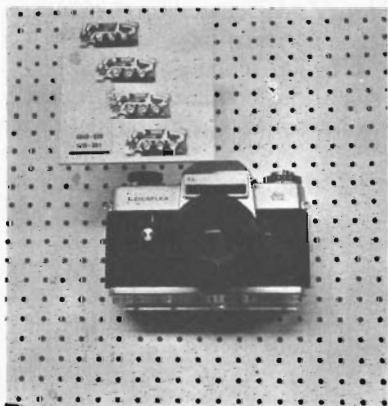
Oppure: « Ah, se è così, adesso ti dico come la penso IO . . . ».

O ancora: « Questo, volevo sentirti dire! Questo! E allora ti meriti una risposta adeguata: senti un po' . . . ».

Non appena la conversazione effettua questo giro di boa, i vicini, i dipendenti,il parentado non contano più: i maligni sussurri iniziali crescono di colpo a cannonate verbali con una enorme variazione di intensità.

La disputa procede ad . . . alto livello per qualche tempo; poi interviene qualcuno o si placa perché i litiganti hanno esaurito la loro carica di aggressività. Si torna allora ai sussurri o ai mugugni. Magari, questo è il momento in cui uno poi dice: « Ma no, non lo pensavo; l'ho detto solo perché mi avevi fatto arrabbiare . . . »

Ciò che è andato è andato, comunque, e l'eventuale nastro, testimone della disputa può recare informazioni preziose solo se il registratore era ben regolato.

Questa regolazione, non è possibile con un usuale registratore

di serie. Infatti, se vi è una predisposizione per le voci basse, normali, le grida, al riascolto, sembrano gracchii indistinguibili.

Più che voci paiono rumori, in quanto la registrazione è stata compiuta oltre il livello di saturazione del nastro.

Nell'inverso, ovvero con il controllo della sensibilità di registrazione regolato per voci di volume elevato, in genere non è possibile capire per quale ragione sia scoppiata la lite, quali siano stati gli importantissimi antefatti che hanno scatenato la crisi, in quanto si sentono bene gli urli e nient'altro.

Ne consegue che in assenza di un operatore, registrare un litigio con pause, esplosioni d'ira alternate, concitati scambi di contumelie a bassa voce, sia quasi impossibile.

Alla spia che non possa trovarsi sul posto, occorre quindi un automatismo non meno importante del VOX che abbiamo visto in precedenza, una specie del controllo automatico di volume impiegato nei radioricevitori.

Questo apparecchio è in sostanza una specie di freno automatico, o meglio attenuatore automatico, che permette di lasciare il controllo della profondità di registrazione alto (per voci sussurrate) pur ammettendo la registrazione di grida e botti che appariranno come se venissero da più lontano, ossia fortemente smorzati pur senza che intervenga una qualsiasi distorsione.

Uno schema del genere, un freno elettronico dalle ottime prestazioni è illustrato nella figura 72.

Questo apparecchio è assai meno complicato di tanti altri sul mercato in grado di compiere le medesime funzioni. Impiega due soli transistori AC127 e due diodi AA119, più non molti componenti passivi.

I transistori non di tipo recentessimo, ma sono scelti con giusta ragione, perché essendo al Germanio, basta una tensione modesta per il controllo della loro soglia di funzionamento.

Esaminiamo dettagliatamente il semplice schema elettrico.

TR1 è connesso in circuito ad emettitore comune, mentre TR2 è a collettore comune. I due stadi sono connessi direttamente via collettore-base.

All'ingresso si impiega un piccolo trasformatore per radiolina

Fig. 72

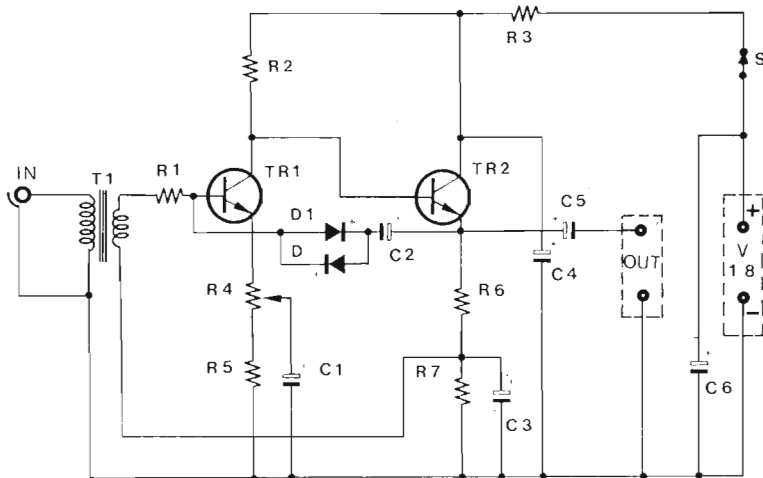
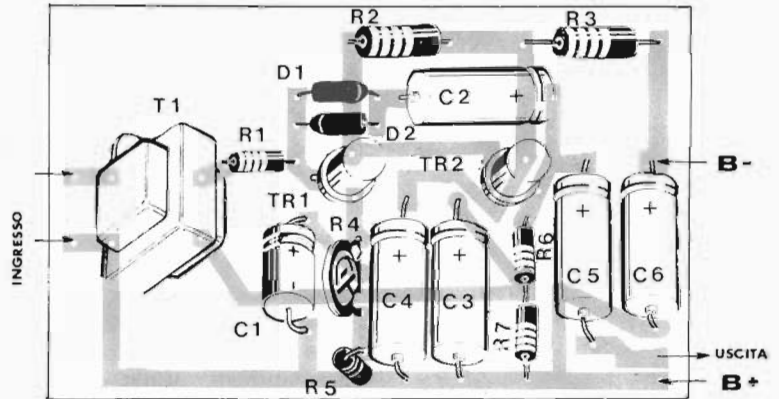



Fig. 73

che adatta l'impedenza del microfono a quella del transistore (si usa infatti collegare questo dispositivo come preamplificatore, ossia all'uscita della linea che proviene dal micro).

La polarizzazione del TR1 è ottenuta retrocedendo via T1-R1, la tensione CC presente al centro del divisore R6-R7. In tal modo il tandem di transistori si autoregola nei confronti della temperatura ambiente: ove questa salga, le correnti descrescono.

Per la riduzione dinamica dei segnali eccessivamente ampi, si impiega un secondo circuito di controreazione formato da C2, D1 e D2. Questo opera in CA; non appena l'audio sale oltre il desiderato, i diodi entrano in conduzione modificando la polarizzazione del TR1, quindi l'assetto dell'intero amplificatore, che offre un guadagno minore.

L'attenuazione, come gamma dinamica, copre circa 14 dB, quindi un segnale forte può essere diminuito di ben 25 volte e rientrare così nei valori medi di tutti gli altri.

Al massimo dello smorzamento interviene una certa distorsione: l'esperienza però insegna che sino al 20% le voci umane sembrano per il nostro udito più o meno normali (ben altro accade per la musica) mentre nel campo delle telecomunicazioni si tollera anche il 30%.

Poiché tali valori sono di gran lunga superiori a quello massimo (12-14%) introdotto dal nostro compressore, lo si può accettare in qualunque sistema che interessi la voce. Così funzionano gli impianti per lo spionaggio: per chi carpisce informazioni ascoltando i discorsi altrui, al massimo la musica può essere un elemento di disturbo: non occorre affatto identificare l'eventuale musica di fondo, quanto le parole, magari smozzicate, che vengono dette durante i punti essenziali della conversazione che viene registrata.

Il compressore avrà come base il solito circuito stampato e le dimensioni di questo, volendo, potranno essere anche ridotte a 60 per 70 mm o dimensioni analoghe.

La traccia di tale circuito appare nella figura 73.

Durante il cablaggio sarà necessario collegare con cura tutti i condensatori: insolitamente, infatti essi sono tutti elettrolitici, quindi polarizzati.

In questo schema i diodi hanno una notevole importanza ai fini di ottenere le migliori prestazioni: se invece di essere posti in « antiparallelo » fossero in « parallelo », si otterrebbe solo una forte distorsione ed un effetto di smorzamento modesto.

Anche il verso di inserzione del trasformatore T1 è importante:

se è sbagliato, lo sfavorevole rapporto delle impedenze produrrà un guadagno basso ed introdurrà immancabilmente una sensibile distorsione.

L'alimentazione può essere fornita da due pile da 9 V (modello 006/P) poste in serie.

All'ingresso si collegherà quel microfono magnetico tipo francobollo del cui impiego abbiamo parlato dall'inizio della trattazione di questi impianti. All'uscita andrà una cuffia magnetica ad lata impedenza (alcune migliaia di ohm) oppure un amplificatore audio.

Impiegando quest'ultimo, si deve evitare che i suoni emessi dall'altoparlante rientrino nel microfono creando una reazione Larsen con il relativo ululato, quindi l'altoparlante deve essere in una stanza e il microfono in un'altra, oppure si debbono prevedere schermature accurate: quindi, tutto sommato, forse conviene usare le cuffie.

Parlando a voce normale a circa 50 cm dalla capsuletta, la voce deve essere udita netta, senza distorsioni. Qualora il responso risulti sgradevolmente acuto, stridulo, si regolerà il trimmer R4 per avere un responso lineare.

Dopo aver eseguito alcune prove a voce normale, si proverà qualche strillo, forte sibilo, una battuta di mani e simili. Anche questi suoni dovrebbero essere chiari, non troppo forti; sarà tollerata una piccola distorsione sul battito di mani ed altri fenomeni bruschi ed improvvisi che generino una notevole pressione.

In nessun caso, impiegando le parti indicate e disponendo bene il cablaggio debbono insorgere inneschi parassiti, scoppiettii o mugolii sul segnale. Ove ciò accada a dispetto di ogni precauzione, C3 può essere aumentato a 200 μF, mentre si regolerà la R2 10 e 20 Kohm. Non sono necessarie altre regolazioni o modifiche.

I MATERIALI

B: Due pile per ricevitore a transistor connesse in serie, da 9 V ciascuna.
C1: Condensatore da 25 oppure 30 μF/10 V.
C2: Condensatore da 20 oppure 25 μF/10 V.
C3: Condensatore da 160 μF (vedi testo) 10 V.
C4: Condensatore da 100 μF/20 V.
C5: Condensatore da 10 μF/25 V.
C6: Condensatore da 100 μF/25 V.
D1: Diodo al Germanio AA119 (coppia selezionata Philips).
D2: Altro elemento della coppia di cui fa parte il D1.
R1: Resistenza da 2.200 ohm, ½ W, 10%.
R2: Resistenza da 18.000 ohm, ½ W, 10% (vedi testo).
R3: Resistenza da 1.800 ohm, ½ W, 10%.
R4: Trimmer potenziometrico lineare da 500 ohm.
R5: Resistenza da 330 ohm, ½ W, 10%.
R6: Resistenza da 4.700 ohm, ½ W, 10%.
R7: Resistenza da 1.000 ohm, ½ W, 10%.
S1: Interruttore unipolare.
TR1: Transistore AC127.
TR2: Transistore AC127.
T1: Trasformatore miniatura interstadio. Primario 2.000 ohm, secondario 600 ohm.

TRACCIATORI INSEGUIMENTO

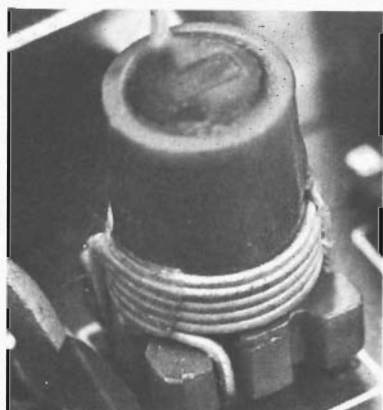



Fig. 74

I fumetti ed i film che trattano le avventure delle spie sono zeppi di « cosi che fanno bip-bip-bip », ovvero di trackers per autovetture. Di solito l'affascinante spia fragile e cerulea tenta di portare in salvo le formule segrete, ed ecco: lo svolazzare della sua chioma aurea non basta a segnalare la pista agli immancabili biechi figuri che la braccano; vi è invece il dannato scatolino nero che irradia i suoi richiami. La poverina ha un bel da compiere spericolate manovre con la sua Porsche Targa; inutile: la nera funerea berlina dei cattivi le è sempre alle costole grazie al dannato marchingegno.

Ovviamente, una Targa guidata da chiunque altro, potrebbe seminare qualunque pesante e poco stabile Limousine alla guida della quale vi fosse anche Fittipaldi o Regazzoni, specie in città, ma questa considerazione non tocca gli sceneggiatori di simili film. Quasi come se il tracker stendesse un invisibile cavo di rimorchio tra la guizzante Porsche e la Buick (per di più carica di mezza dozzina di loschi figuri) che arranca dietro, l'inseguimento riesce sempre. Meno male che arrivano immancabilmente i nostri, altrimenti la faccenda finirebbe male, come sottilmente fanno capire gli ideatori di questi capolavori di intelligenza, tecnica ed automobilistica.

Ma cos'è il famoso « Tracker »?

E' un trasmettitore ad onde cortissime, del tipo VHF, automodulato, che irradia impulsi RF che possono essere seguiti, grazie ad un adatto ricevitore munito di antenna direttiva a quadro: questo tipo di captatore consente di stabilire la direzione della provenienza dei segnali, quindi il mezzo che irradia i « pips ».

Gli addetti ai lavori, quelli che agiscono ogni giorno sotto i nostri occhi ben guardandosi da effettuare spettacolari inseguimenti, ma anzi lavorando con la massima circospezione e fingendo più assoluta indifferenza, usano definire il Tracker « Mignatta ». Ciò, perché l'apparato in genere è dotato di un fortissimo magnete permanente, una super calamita che lo tiene attaccato allo chassis dell'auto che interessa, come le omonime mine impiegate nella seconda guerra mondiale aderivano alla carena delle navi.

Le Mignatte più comunemente impiegate funzionano sulla banda dei 26-27 Mhz, oppure 70-75 Mhz o 200-220 Mhz. Nel primo caso impiegano come antenna uno stilo caricato per CB del genere « DV27 » o simili sistemando parallelo alla base della scocca dell'auto. Nel secondo fanno uso di un filo lungo 2 metri, cioè di un radiatore a mezza onda. Nel terzo, usualmente si preferisce un dipolo rivestito in Fiberglass piazzato sotto al serbatoio di carburante, specie per quelle auto che hanno il motore posto anteriormente.

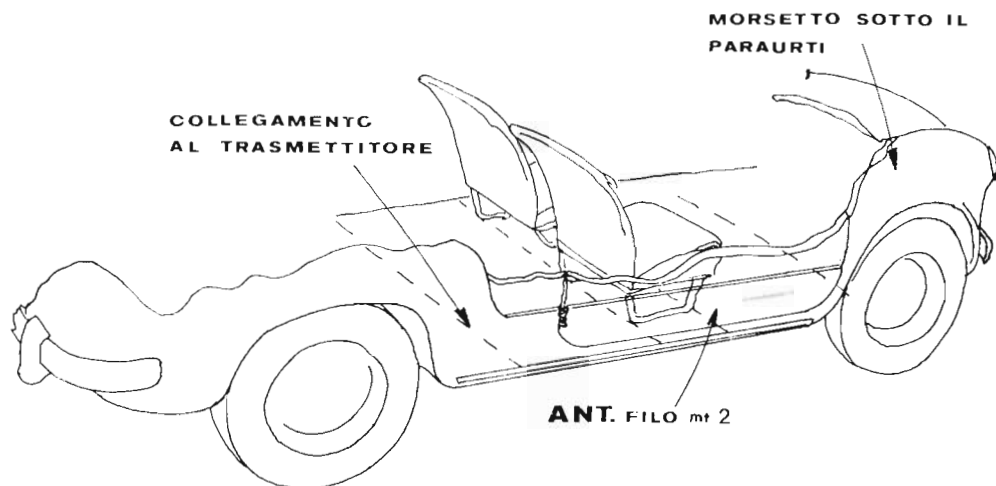



Fig. 75

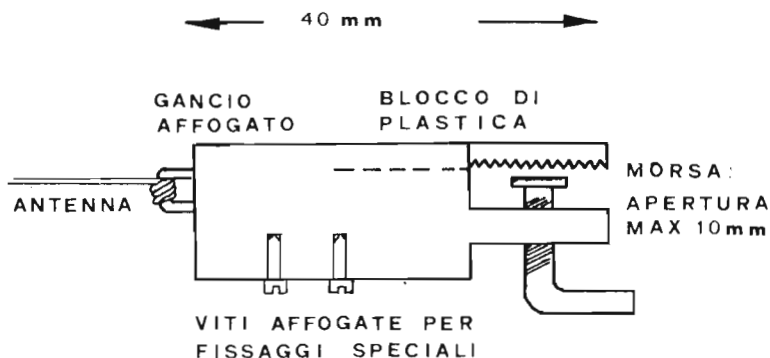
Poiché l'apparato ricevente in genere ha una sensibilità dell'ordine del microvolt o migliore, l'inseguimento è possibile anche ad una distanza di 500-600 metri (che per l'impiego previsto sono già molti) nell'abitato; specie usando delle Mignatte a 26-27 Mhz o a 70-75 Mhz, che in genere sono le più diffuse.

Mezzo chilometro o qualcosa in più, permette di non perdere l'auto sorvegliata anche nel peggior traffico, rispettando i semafori, tenendosi ad una distanza tale da non insospettire il soggetto della cura. Consente un inseguimento tranquillo e sicuro.

In un famoso film dell'Agente 007 « Missione Goldfinger » che immancabilmente ricorre quando si parla di queste cose, si osservava una Mignatta talmente perfezionata da permettere di seguire il percorso di una vettura osservandolo addirittura sulla pianta di una città, mediante uno speciale ricevitore munito di tubo catodico molto grande sul quale appariva l'impulso in forma di puntino luminoso intermittente.

Queste sono le solite cose inventate dai fin troppo fantasiosi sceneggiatori di Salzmann e Broccoli, che sono a volte genialissimi, ma più fantascientifici che realistici.

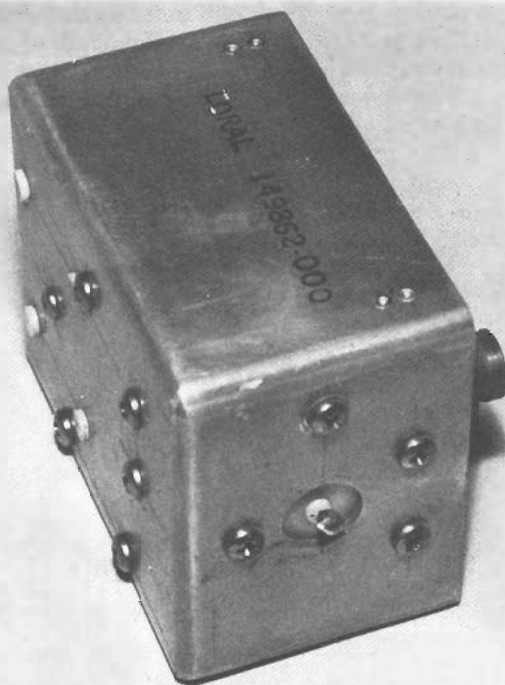
In questo manuale non intendiamo assolutamente fare della fantascenza, visto che tutti i progetti sono realizzabili, anzi, sono copia di note microspie usate con risultati positivi. Quindi, per rimanere nel solito standard del « tangibilissimo », prenderemo in

Fig. 76

esame due « Mignatte » che hanno dato risultati ineccepibili, che sono di uso abituale da parte dei vari servizi segreti e di una notissima Azienda investigativa milanese.

Tali Mignatte, più o meno identiche, si trovano anche sul mercato dell'elettronica specializzata, ma hanno prezzi estremamente elevati: oltre 100 mila lire ancor oggi: ma anche se con l'apparecchio viene fornito un kit di accessori (antenna, morsetti, magnete permanente in Alnico VI, staffa) la quotazione pare seriamente fuori di misura.

Quindi è lungi da noi l'idea di compiere una dissacrazione a livello tecnico. Semmai sarà lo sperimentatore a decidere, conti alla mano, se i prezzi di mercato per le Mignatte siano equilibrati o meno, alla luce dei costi dei singoli componenti, aggiungendo, naturalmente, una ragionevole percentuale per la progettazione, il montaggio ed il guadagno.

Si noterà che ambedue i progetti prevedono l'uso di un oscillatore a quarzo e che questo componente, notissimo fra chi usa già i radiotelefoni CB non è né costoso né di difficile reperimento. Noteremo pure che nel primo dei due progetti è previsto l'impiego di un diodo a Tunnel di reperimento abbastanza facile. Questo diodo non è sostituibile con nessun altro tipo equivalente. E' indispensabile che sia proprio della marca e con la sigla indicate, pena il mancato funzionamento del Tracciatore. Cogliamo questa occasione per ricordare che i diodi ed i transistors non sono affatto tutti eguali tra loro, e che anche nelle produzioni di serie della stessa casa, le differenze tra un componente e l'altro sono spesso pesantemente avvertibili. Non a caso certi transistors, le cosiddette coppie selezionate, perché le loro caratteristiche sono molto simili, o meglio, le loro tolleranze sono un po' più ristrette, sono sensibilmente più costosi di quelli venduti uno per uno. E ci si spiega anche come il medesimo (si fa per dire) tipo di transistor può avere prezzi anche sensibilmente diversi, passando da una marca all'altra.

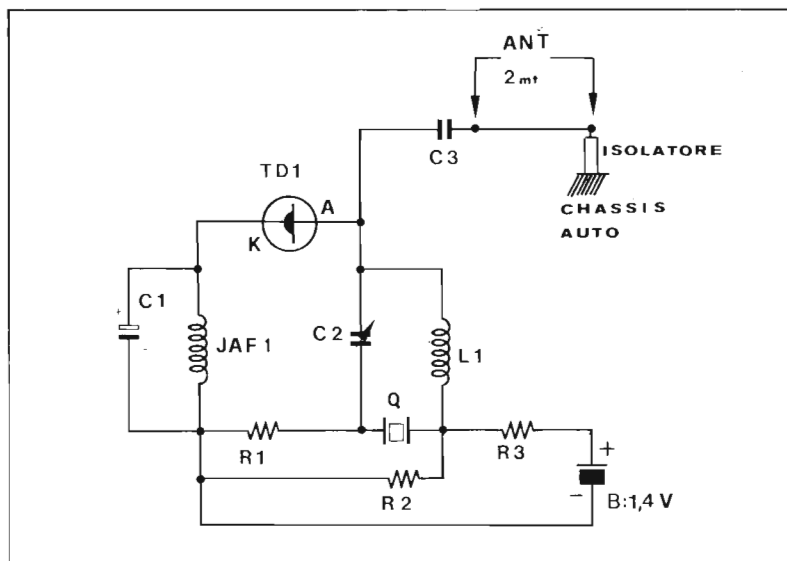
Fig. 77

Tipica mignatta radiofonica per autovettura, conosciuta come « Loreley ». Emette un segnale a 155 Mhz modulato con impulsi di 1500 Hz scalati di circa un secondo. La potenza RF irradiata vale circa 500 mW; notevole, quindi. L'alimentazione è prelevata dall'autovettura che « ospita » l'apparecchio. L'antenna, uno stilo rigido in quarto d'onda, è munita di uno spinotto che si innesta nel coassiale BNC che si vede sporgere sulla destra dell'apparecchio. Il negativo dell'alimentazione è a massa (sul contenitore). La sezione RF impiega transistori « stripline ».

LA MIGNATTA MINIATURA

Se il lettore possiede un buon apparecchio ricevente professionale, provi ad esplorare il tratto delle frequenze che corre tra 60 ed 80 Mhz; incontrerà una banda video (TV) alcune stazioni militari (probabilmente della Guardia di Finanza) alcuni Ponti Radio in telegrafia e portanti casualmente distribuite e dall'impiego ignoto, che peraltro non ci interessano e non ci infastidiscono troppo.

Tra un « canale » e l'altro, noterà che vi è il « bianco » più completo, ossia il silenzio, rotto solo da scariche elettrostatiche. Poiché queste gamme hanno già un andamento spiccatamente direzionale, sotto il profilo della propagazione, le emissioni hanno solo interesse locale; in certe zone quindi ci potranno essere più segnali, in altre meno. In tutte però vi saranno ampi tratti silenziosi.

Forse per questa ragione un tracking-beacon (per dirla all'americana) tra i più noti impiega un oscillatore automodulato dalla minima potenza, pochi mW, che funziona su questa frequenza grazie ad un diodo Tunnel (figura 78). Tale apparecchio esternamente si presenta come una specie di doppio metro per artigiani. In altre parole ha l'ingombro di un rocchetto di nastro per macchina da scrivere, una custodia plastica (che però regge un magnete rettangolare dall'inusitata potenza) ed un bottoncino rosso affiancato da un'altro giallo. Premendo il pulsante giallo, dalla scatola fuoriesce un nastro metallico lungo appunto due metri, che altro non è se non un'antenna del tipo a frusta; premendo quello rosso, l'apparecchio inizia

Fig. 78

ad emettere il segnale a singhiozzo su di un canale VHF stabilito da un cristallo di quarzo.

Osservando lo schema elettrico, si rileva subito che per l'oscillazione si impiega un diodo Tunnel: poiché sinora elementi del genere dotati di elevata potenza non se ne trovano, è evidente che si ottengono pochi mW in antenna. La minima potenza della stazione è però compensata dal silenzio in gamma, ed anche dalla estrema facilità di impianto: bastano infatti pochi secondi.

L'interessato si sdraia sotto alla macchina da seguire, piazza il magnete, sfila l'antenna e l'aggancia al paraurti anteriore o posteriore tenendola tesa. Nessun'altra operazione.

Premuto il bottoncino rosso, la vettura inizia ad irradiare gli sprazzi di segnale che dureranno per circa 10 ore: più che sufficenti per qualunque ciclo di sorveglianza in città o in un percorso misto città-autostrada. L'apparecchio può essere recuperato con la stessa facilità con cui viene messo in posizione, magari per il cambio della pila o più semplicemente al termine del servizio. Questo, specie nell'applicazione diciamo casalinga, cioè per le installazioni che si eseguono nell'ambito della famiglia, sulla macchina della moglie (o del marito!) dei vari parenti o conoscenti che utilizzino il medesimo garage di chi spia, pedina e insegue, semplifica al massimo l'operazione e elimina il rischio di essere colti sul fatto.

L'apparecchietto deriva da un apri-cancello prodotto anni addietro negli Stati Uniti, è di costruzione molto semplice ed usa un diodo GE facilmente reperibile in Italia per circa 2.000 lire.

L'accordo è formato dal quarzo, da C2 e da L1. R2-R3 situano la esatta polarizzazione; C3 invia il segnale RF all'antenna.

JAF1 e C1 formano un circuito che costringe il diodo ad un funzionamento impulsivo, periodicamente interrotto dalla contropolarizzazione introdotta dalla carica del condensatore. Si ha in tal modo l'automodulazione dello stadio senza che vi sia la necessità di utilizzarne un'altro apposito e senza che il ricevitore debba essere munito di BFO, funzione che complicherebbe assai il tracking richiedendo ritocchi e manovre molto scomode da effettuare durante la marcia.

Il diodo, in Italia si trova presso la Ditta EURelettronica, concessionaria GE, ed ovviamente presso i subconcessionari di questa.

R3, così come R2, non deve essere subminiatura, ma da 1/2 W. R1 invece può essere da 1/8 di W o simili. C1 sarà al Tantalio tipo « capocchia di fiammifero », C3 a dischetto. C2 può essere una « chiocciola » della Philips o un ceramico rotante. L1 avrà tre spire e mezzo di filo in rame da 1 mm, accostate, avvolte su di un supportino da ∅ 8 mm, con nucleo svitabile. Il cristallo, subminiatura, può essere richiesto per il valore esatto di frequenza (ovvero quello che risulta « libero » dopo una attenta e prolungata seduta di ascolto) presso la Ditta Labes, via Oltrocchi 6 Milano o presso la Super-Radio, via Provinciale pisana 188, Livorno: questa segnalazione vale anche per gli altri cristalli che sono impiegati nei vari apparecchi che compaiono in questo manuale. La frequenza consigliata è quella compresa tra 69,950 Mhz e 75,050 Mhz. JAF1 può essere una normale impedenza RF Corbetta o GBC.

Sebbene gli esemplari del commercio siano generalmente incapsulati in una resina opaca che ingloba tutto meno che la pila (a proposito, questa sarà un « bottone » piatto al Mercurio da 500 mA/h), e sebbene questa soluzione convenga perché assicura la totale immobilità delle parti, una perfetta tenuta all'acqua e all'umidità, un certo isolamento termico, non è sempre la più consigliabile nel caso di realizzazioni sperimentali. Infatti, solo chi ha una

notevole pratica di reagenti, catalizzatori, resine e simili può attuarla. Pur impiegando gli ingredienti giusti, si potrebbe rovinare tutto a causa delle eccessive temperature che si sviluppano durante la solidificazione, oppure si potrebbe sbagliare anche di poco la dose un solo componente chimico e rovinare, per corrosione, le resistenze, C1, il diodo stesso.

Quindi, non consideriamo l'incapsulazione.

Al suo posto, può servire il solito circuito stampato, stavolta di piccole dimensioni, che accoglierà tutte le parti esaminate in precedenza. La pila « B », da connettere al momento dell'uso, può essere semplicemente inserita tra due linguette elastiche che la tengano bloccata oltre ad assicurare il contatto.

Il cablaggio in sé presenta poche difficoltà (fig. 80). C1, essendo polarizzato, dovrà essere connesso con esattezza. Il TD1 ha un piccolo involucro metallico connesso all'anodo: un eccessivo calore durante la saldatura può danneggiarlo, quindi occorre procedere rapidamente o serrare i suoi reofori con una pinza a becco durante l'operazione.

Fig. 79

Il contenitore del tutto deve essere impermeabile, dato l'impiego: andrà bene una scatoletta metallica cilindrica dal coperchio avvitabile, del genere impiegato per certi medicinali. Il terminale negativo della pila farà capo a questo involucro, realizzando così un contatto generale di terra facente capo alla vettura.

Il terminale dell'antenna uscirà dal contenitore mediante un passantino in Teflon. Come già accennato, l'antenna sarà costituita da un filo lungo due metri che, risonando a circa mezz'onda offrirà una buona efficienza di radiazione. Naturalmente, il filo non dovrà toccare alcuna parte dell'automezzo e nemmeno essere troppo accostato al pianale. Il termine dell'antenna opposto alla Mignatta andrà ad un morsetto isolato del genere di quello che si vede nella figura.

Prima di porre in loco l'apparecchio, sarà necessario procedere ad un collaudo preventivo, e dato che chiunque intenda effettuare il tracking disporrà di un adatto ricevitore, è ovvio impiegare codesto per la messa a punto.

La procedura da seguire è semplice: connessa la pila, sintonizzato il ricevitore sulla esatta frequenza del cristallo, se non si ode nulla si ruoterà lentamente C2 mediante un cacciavite di plastica. Ottenuto l'innesco, dovrebbe scaturire nel contempo anche l'automodulazione che appare come un sibilo acuto e miagolante. Se ciò non si verificasse, è probabile che C1 abbia una leggera perdita interna e può essere necessario sostituirlo, magari con uno dal valore leggermente diverso. In pratica da 1 μF a 5 μF si ha sempre un timbro di modulazione utile, sebbene assai variabile: potrebbe anz convenire qualche prova per ottenere il tono che piace di più, o che è più distinguibile dai rumori casuali.

Generalmente il nucleo della bobina, avvitato sino a che non è immerso tra le spire, non deve essere ritoccato. Certi cristalli un po' pigri hanno però un innesco assai critico e lavorano correttamente solo quando tra la capacità e l'induttanza del circuito oscillante si stabilisce un certo rapporto ottimale, magari con una minore capacità ed una maggiore induttanza per un medesimo accordo o viceversa.

In questi casi, peraltro abbasanza rari, occorrerà effettuare la regolazione alternativa del nucleo e del disco del compensatore.

Sovente gli oscillatori Tunnel funzionano bene solo se si regola la polarizzazione caso per caso, elemento per elemento. Il diodo 1N3716, fortunatamente, ha un grado di uniformità elevatissimo,

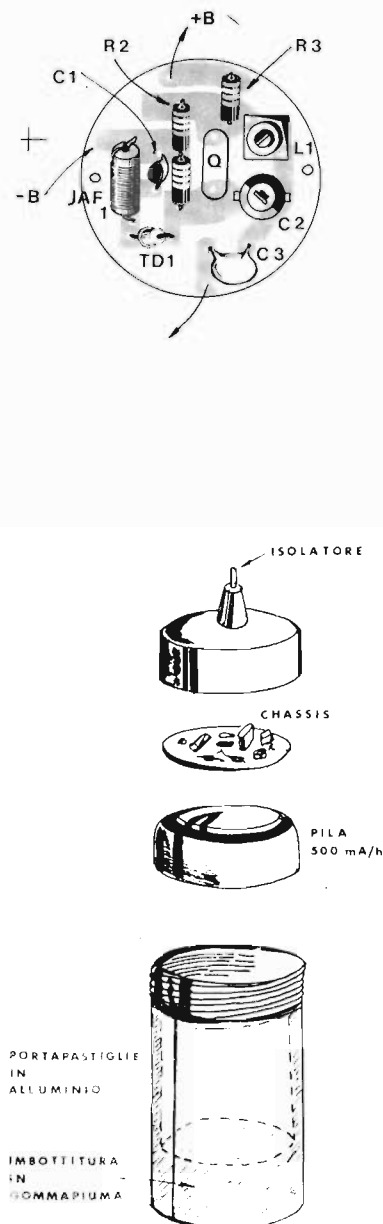
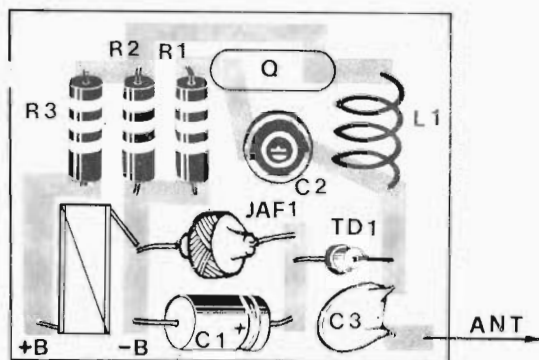
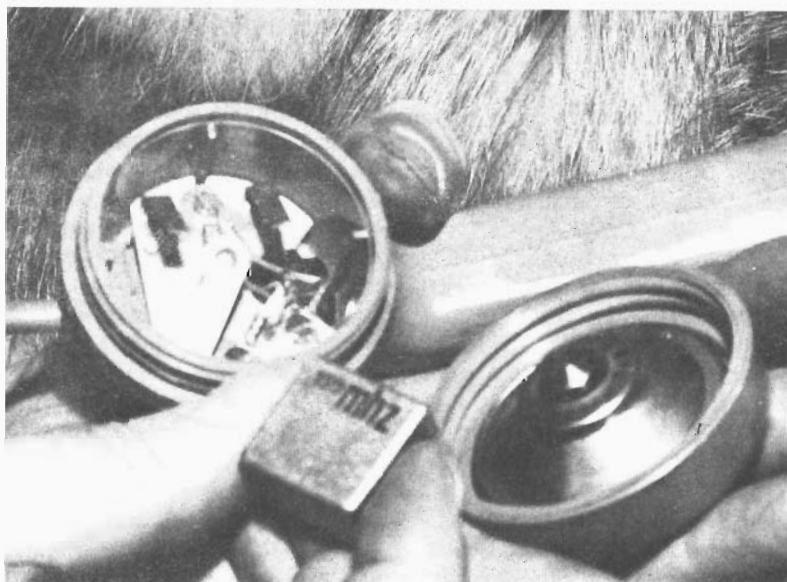



Fig. 80

quindi, impiegando per R2 ed R3 elementi al 2% di tolleranza, si può essere certi dell'attività dello stadio, almeno sotto questo profilo. Da ciò si conclude facilmente che non è neppure pensabile di sostituire il diodo a Tunnel con qualsiasi suo equivalente di altro tipo o di altra marca.

I MATERIALI

B: Elemento « a bottone » RM-410K da 500 mA/h o equivalente al Mercurio.
C1: Condensatore al Tantalio subminiatura da 2,5 μF (vedi testo).
C2: Compensatore ceramico da 5-40 pF.
C3: Condensatore ceramico da 82 pF.
JAF1: Impedenza da 1,5 mH, oppure da 2 mH.
L1: Vedi testo.
Q: Quarzo miniatura funzionante in quinta Overtone (v. testo).
R1: Resistenza da 10 ohm, 1/8 di W, 5%.
R2: Resistenza da 10 ohm, 1/2 di W, 2%.
R3: Resistenza da 75 ohm, 1/2 di W, 2%.
TD1: Diodo tunnel GE 1N3716 non sostituibile con equivalenti.
Antenna ed accessori: vedi testo.

TRACKING PROFESSIONALE

Abbiamo già esaminato una emittente « tracking » che è l'equivalente di un noto prodotto commerciale, economica e facile da costruire. L'unico difetto di questo apparecchio era la portata, che ovviamente deriva dalla scarsa potenza dell'oscillatore impiegato.

In città, anche facendo uso di un ricevitore professionale, quindi molto sensibile (e ponendo che l'antenna dell'auto seguita goda di una ottima installazione) la distanza tra « volpe » e « cacciatore » non potrà mai essere maggiore di 100-140 metri. Si dispone quindi di un ausilio più che una vera e propria guida. La Mignatta servirà in particolare nel caso che l'auto inseguita svolti bruscamente in qualche via laterale (magari proprio per rendere difficile un eventuale controllo) o scompaia analogamente infilandosi in qualche sottovia, garage o nascondendosi in un parcheggio di autocarri o simili.

In sostanza, la « Mignatta piccola » non escluderà del tutto il collegamento a vista, il che può essere scomodo, per evidenti motivi.

Infatti, chiunque abbia qualche ragione per temere d'essere pedinato, di solito osserva periodicamente lo specchietto retrovisore, e se dopo un determinato percorso vede apparire costantemente una certa autovettura, si insospettisce: dal sospetto a mettere in opera contromisure atte a rivelare la sorveglianza, ci vuol poco. Basta fermarsi improvvisamente e senza ragione un paio di volte, attraversare qualche semaforo con il giallo, simulare un guasto meccanico per vedere se il potenziale avversario fa altrettanto, e simili noti accorgimenti.

Più difficile ancora è l'inseguimento di una persona che si conosce: parente, collega o il classico amico di famiglia, tipico produttore di cornee propaggini frontali.

In questo caso, la « volpe » a sua volta conosce il cacciatore, e se ha la vista acuta, basta che dia un paio di occhiatine alle spalle per accorgersi dell'azione in atto ed agisca di conseguenza.

Pertanto, in questi casi l'inseguimento a vista o a tratti alterni è letteralmente impossibile.

Occorre allora una Mignatta che possa erogare un bel segnalone, potente, stabile, che consenta un tracking anche a due-trecento metri di distanza senza fastidi causati da ripetute scariche statiche, interferenze provenienti dagli spinterogeni degli altri autoveicoli, improvvise attenuazioni procurate da recinzioni metalliche, linee di alta tensione o altro.

Questo tipo di stazione emittente, non può funzionare nella banda dei 70-75 Mhz perché avendo una potenza di oltre 200 mW disturberebbe quasi certamente qualcuno che invece si ha tutto

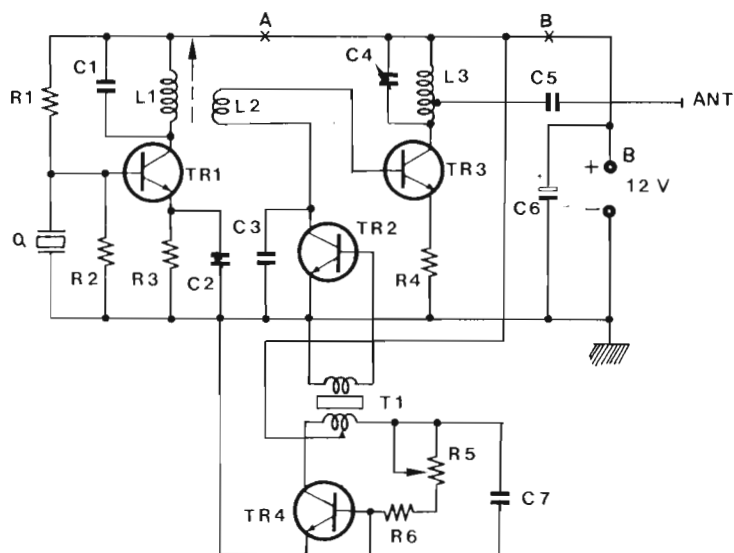
l'interesse di lasciar tranquillo: Caserme della Finanza, della Polizia, dell'Esercito, ad esempio. O radioamatori ficcanaso (la seconda armonica dell'emissione potrebbe ricadere nella gamma dei 144 Mhz), o altri che in ogni caso è meglio che non siano interessati all'operazione in corso.

Per tale ragione, maggiorata la potenza è necessario mutare gamma.

Una funzione come la nostra, che si svolge principalmente in città, suggerisce l'impiego di una frequenza piuttosto elevata, ma non VHF.

La solita ricerca di punti abbastanza liberi stavolta può andare da 25 Mhz a 26,965 Mhz. Anzi, dato che quest'ultima frequenza corrisponde al Canale 1 della Citizen Band e contemporaneamente ad una banda di emergenza marittima, è bene non salire oltre a 26,500 Mhz sempre per non incontrare la curiosità di qualcuno che con il proprio ricevitore esplori le bande limitrofe al lato inferiore della CB o dei radioamatori che (sia pure indebitamente a loro volta) conversino su canali inferiori alla normale gamma.

Le stazioni di radiodiffusione e per comunicazioni professionali

Fig. 81

che operano tra 25 e 26,5 Mhz sono, per fortuna, relativamente poche, quindi non vi è alcuna limitazione nella scelta e l'emissione della Mignatta può essere facilmente collocata in un punto libero.

Quindi senza ulteriori premesse, ormai superflue, esaminiamo lo schema del « Super-tracker » di figura 81.

Naturalmente questo dispositivo è assai più complesso dell'altro, ma un « quattro-transistori » (tanti ne conta il circuito) non dovrebbe spaventare più nessuno.

Per fare un paragone, osserveremo che è più facile costruire questo apparecchio che un trasmettitore per CB semplificato, dalla minima potenza.

Come sempre, per tutti i circuiti qui riportati, anche questo è un poco l'integrazione di diversi circuiti commerciali che abbiano dato buona prova nell'uso pratico.

E' anzi l'elaborazione di un Mignatta costruita in Germania da una piccola azienda semiartigianale: la Paul Henschel di Francoforte, nota in un certo giro per una linea modesta ma raffinata

di apparecchiature spionistiche, tanto da essere anche soprannominata, con una certa cattiveria, « Henschel Spione GMBH ».

L'apparecchio è formato sostanzialmente da un oscillatore di Pierce e da un amplificatore RF. Quest'ultimo è modulato tramite un oscillatore Colpitts modificato, che pone in stato di conduzione e di interdizione un transistore che serve come resistenza di base per lo stadio finale.

Si ha in tal modo una notevole profondità di modulazione in ampiezza che supera il 100%. In altre parole, si ha lo spegnimento ritmico della portante che diviene un treno di impulsi scanditi, come è desiderato per la funzione.

Esaminiamo i patricolari. TR1 (un qualunque transistor NPN epitassiale di medio-piccola potenza) è polarizzato da R1 ed R2. R3 contrasta la deriva termica e C2 regola l'intensità dell'innesco.

Fig. 82

L1 e C1 sono utilizzati per l'accordo, mentre il cristallo di quarzo collegato tra base e massa può anche essere del tipo miniatura (5 mW di dissipazione) dato che è percorso da una corrente RF non molto rilevante.

L2 porta il segnale così ricavato allo stadio finale che è rappresentato da TR3. Questo transistore può essere un BFY46, un 2N1711 o analogo tipo standard di media potenza. Per meglio comprendere come funziona questo stadio conviene immaginare che TR2 non sia quel transistore che in effetti è, ma una resistenza fissa dal valore modesto, come poche decine di ohm.

In queste condizioni, ovviamente TR3 conduce sulle creste positive del segnale amplificando la RF presentata ai capi della L2.

Al collettore del transistor, C4/L3 accordano l'uscita dello stadio ed inviano la RF all'antenna tramite la presa sulla bobina, che si nota nello schema, ed a C5.

L'antenna può essere un piccolo stilo caricato per CB, ad esempio una « DV27 » o simili, che anche su 26 Mhz dà prestazioni soddisfacenti ed è facile da montare sotto il pianale dell'autovettura, grazie allo snodo ed al morsetto di cui è fornita alla base.

Questo per la produzione della RF, ma, come abbiamo accennato in precedenza, il segnale deve essere modulato, altrimenti la ricezione si complica inaccettabilmente divenendo un problema di radiogoniometria risolvibile solo con un carro radio appositamente attrezzato.

La modulazione di questo apparato emittente è ottenuta in modo insolito: TR4 tramite T1 forma un oscillatore a frequenza audio la cui costante di tempo è determinata dal complesso R5-R6-C7.

Questo nucleo, variando R5, dà luogo ad un segnale che va da una piccola serie di impulsi al secondo a qualche centinaio di Hz. Si noti come è collegato il secondario del trasformatore. Esso va direttamente dalla base del TR2 alla massa. Quando alla base di detto transistore si presenta un impulso di segno positivo (TR2 è NPN) si ha la conduzione, quindi l'elemento appare come una resistenza di bassissimo valore e TR3 amplifica al massimo la RF.

Quando viceversa TR2 riceve un impulso negativo, non scorre alcuna corrente e, quindi, a sua volta, TR3 non amplifica nulla.

Il funzionamento è molto vantaggioso: questo tipo di . . . « doppia classe B/C » consente la massima amplificazione dei picchi: proprio ciò che è desiderabile per ottenere il rendimento più spinto.

Come vedremo tra poco, il « tracker » può essere raccolto in uno spazio più o meno equivalente a quello occupato da un pacchetto di sigarette Dunhill oppure Exzellenz e l'antenna non crea problemi. Un ragionamento diverso va fatto per l'alimentazione. Qui occorrono 12 V (non critici, diciamo da 10 a 14 V) con una

intensità non proprio minima, ma di circa 90 mA. Come dire circa 1 Watt.

Una serie di pile diverrebbe inaccettabilmente ingombrante, se si vuole ottenere una notevole durata del servizio: infatti servirebbe la bellezza di una decina di « torcioni » per assicurare una decina di ore di impulsi, e sul finire del tempo, il segnale giungerebbe notevolmente affievolito.

Se quindi si vuole impiegare questa « Super-Mignatta » occorre eseguire un raccordo diretto al circuito elettrico dell'autovettura interessata. Come abbiamo già visto, il trasmettitore sarà montato sotto al pianale, e qui è facile portare un filo a massa ed uno al contatto dell'accendisigari, o del relais di minima-massima, o del ventilatore o dovunque vi sia un « + B ». Bastano circa tre minuti di lavoro per effettuare una connessione professionale, inamovibile, protetta dall'umidità e anche piuttosto duratura, se il tecnico che opera è abile.

Fig. 83

Quindi questa Mignatta è ideale per chi effettua lo spionaggio domestico e può « fare una scappatina in garage » senza creare sospetti, mentre sul piano professionale può essere posta in loco senza complicazioni eccessive procurandosi la complicità di un guardamacchine o di un garzone di garage. Generalmente, queste persone non guardano tanto per il sottile e sono lietissime di collaborare con chi afferma di « Voler vedere che diavoleria ha montato (lo zio, il marito, il figlio grande, il socio, il cugino) per riuscire a risparmiare tanta benzina ». Se poi si allunga loro un paio di biglietti da mille ed un « caffé corretto già pagato al bar dell'angolo » (mai eccedere! Crea sospetti!) ed essi si allontaneranno pudicamente lasciando campo libero per eseguire il nostro lavoretto in tutta tranquillità.

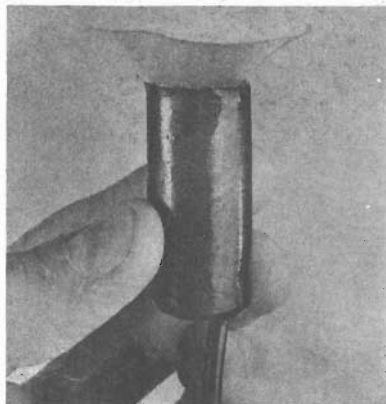
Ciò non toglie che al trasmettitore non possa essere abbinato un accumulatore ricaricabile anche di piccola potenza come un G.B.C. II/0920-00 o simile, leggero e compatto. Se tale dispositivo non fosse presente, l'emissione (a meno che la presa non fosse fatta direttamente sulla batteria, soluzione piuttosto complicata) si troncherebbe al momento che l'inseguito « fermasse » il motore. In tal modo, la macchina « volpe » sparirebbe non appena occultata in qualunque garage, dietro ad un riparo provvisorio o in un anfratto: le spie, infatti, usano sempre spegnere il motore in questi casi, ed anche le persone che temono d'essere seguite, quasi per un fatto istintivo.

Con l'accumulatore, non può accadere nulla di simile: anche con l'impianto elettrico disattivato, il segnale continuerebbe a pulsare.

Come abbiamo accennato, realizzare questo apparecchio non è più difficile del costruire un « baracchino » CB dalla minima potenza. La figura 94 illustra una basetta stampata che facilita al massimo il cablaggio: in pratica, rispettando le polarità delle parti ed i loro terminali basta infilare ogni parte al proprio posto per conseguire un risultato sicuro.

Le uniche parti da autocostruire, come di solito, sono le bobine: L1 avrà 12 spire da ∅ 10 mm; il filo da impiegare, rame smaltato, sarà da ∅ 1 mm. L'avvolgimento sarà accostato, con le spire incollate tra loro mediante « Q-Dope ». Un nucleo da ∅ 8 mm verrà avvitato alla buona nel cilindro, magari con l'ausilio di un frammento di elastico.

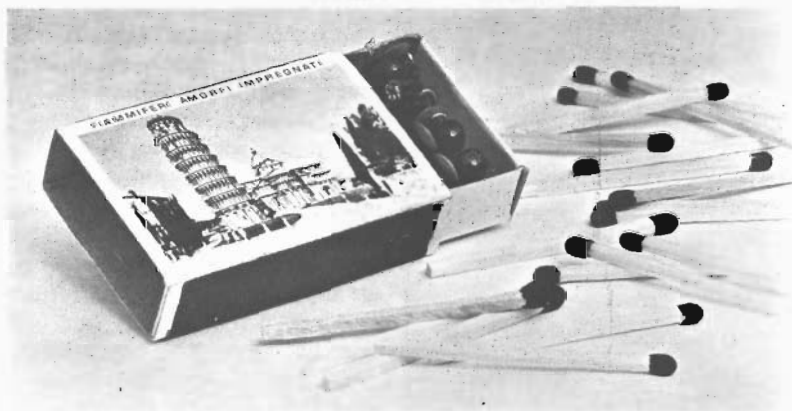
L2 avrà due sole spire, del medesimo filo, avvolte direttamente sulla L1, senza isolante intermedio.

L3 sarà del tutto identica alla L1, con la sola differenza che

tra la quarta e la quinta spira dal lato positivo generale sarà praticata una presa per il C5, quindi per l'antenna.

Per collegare il cristallo di quarzo allo chassis si potrà impiegare uno zoccolino miniatura di plastica, ma forse è meglio far uso, se lo si trova, di un quarzo munito di reofori lunghi, saldabili, che evitano ogni falso contatto da contraccolpi dovuti a strade in dissesto o simili.

Così come si cura il collegamento del quarzo, anche ogni altra connessione sarà del pari da rifinire con ogni possibile accorgimento: è da rammentare che questo « accessorio » assolutamente non richiesto dalla controparte è il nostro alleato, e che ogni deficienza sua, nell'impiego sarà da addebitare solo alla nostra negligenza: se ve ne fosse bisogno!

Comunque, un buon pannello stampato bene eseguito, bene ammortizzato nel contenitore per mezzo di gomma piuma o altri

Fig. 84

sistemi di sospensione, non tradirà le aspettative specie se si è curato il lato meccanico con puntigliosa diligenza.

La basetta accuratamente riveduta per le connessioni di ogni singolo pezzo, pazientemente, sarà di poi munita di alimentazione. All'uscita si collegherà una antenna a stilo caricato, per CB. Si predisporrà un sensibile ricevitore regolato sulla frequenza del cristallo scelto in base ai punti liberi della frequenza.

Se inizialmente non si udrà alcun segnale, nel punto « A » dello schema si inserirà un milliamperometro da circa 50 mA fondo scala (40 sono sufficienti). Ruotando alternativamente il nucleo di L1-L2 e C2 si vedranno delle notevoli differenze nella corrente assorbita dall'oscillatore. Esso, disinnescato, assorbirà circa 18-20 mA; iniziata l'oscillazione, il consumo si porterà di colpo verso ai 25-30-35 mA.

Non conviene ruotare C2 sino al massimo « tiraggio » perché oltre a 30 mA lo stadio diviene un poco termodipendente, malgrado gli accorgimenti messi in opera, e dopo alcune ore di funzionamento può andare fuori uso a causa di un effetto valanga.

L'indicatore verrà successivamente spostato nell'inserimento « B ». Qui se l'amplificatore non fa il proprio dovere, non si vedrà alcun aumento della corrente assorbita.

Si deve però rammentare che TR3 non funziona se TR4 non oscilla, quindi, ad evitare successive spiacevoli esperienze, una cuffia da 4.000 ohm, o dall'impedenza superiore verrà collegata tra la base del TR2 e la massa (—B) generale. Se si ode un fischio o un ticchettìo, tutto bene; se non si ode proprio nulla sarà necessario ruotare R5 sino ad ottenere la nota che meglio piace e che sembra più razionale per l'impiego.

Fig. 85

Ciò fatto, regolando C4 ed il nucleo della L3, la corrente misurata nel punto « B » aumenterà sino ad un massimo di 60-70 mA per una tensione di batteria pari a 12 V. Può accadere che lo stadio finale grazie ad una buona efficienza dell'accoppiatore L1-L2, ad un alto guadagno del TR2 etc., tenda ad assorbire più degli 80 mA previsti mediamente.

Non conviene però tirarlo al massimo perché ancora una volta un'eccesso di calore può sopraggiungere a sorpresa e distruggere il transistor. Anzi, ad ogni buon conto, sul BFY46 o 2N1711 impiegato sarà bene fissare un dissipatore a stella. Costa poco (due-trecento lire) ed assicura, nel tempo, un funzionamento senza sorprese.

A questo punto il lavoro è ultimato: basta regolare, volendo, R5 per la nota che più ci piace e che diverrà segnale da inseguire nell'impiego pratico.

Per l'antenna e per l'alimentazione ogni punto è già stato chia-

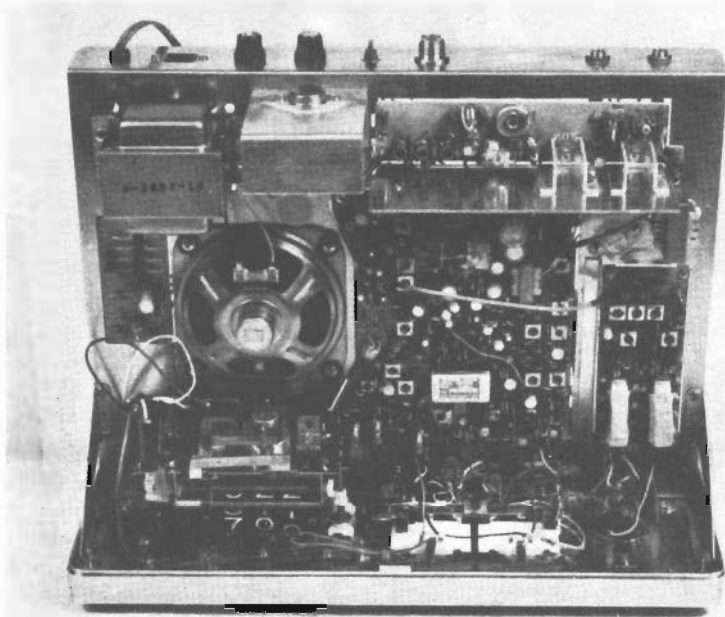



Fig. 86

rito. Però questa Mignatta, non proprio di tipo dilettantistico, deve disporre di una installazione soddisfacente: innanzitutto deve essere inserita in un buon contenitore ammortizzato con coni di gomma (in un prototipo da noi sperimentato, furono usati gli ottimi Robinson stop-block — US pat 2.425.465 — modello R 6221 — 2 da una libbra). Sceglieremo il contenitore in modo da avere una buona tenuta all'umidità ed al calore. Generalmente, una buona presa di massa (polo negativo dell'alimentazione) assicura prestazioni migliori, così come un'antenna bene isolata, ben tesa ma elastica, evita instabilità di trasmissione incompatibile con la necessità di valutare il segnale in funzione della distanza.

Per concludere, perché il raccordo non deve essere eseguito direttamente alla batteria? Essenzialmente perché quest'ultima può casualmente scaricarsi anche il giorno stesso dell'installazione, ed un elettrauto un po' curioso potrebbe scoprire facilmente il tracker, solo chiedendosi cosa sia quel filo aggiuntivo e guardando dove va a finire.

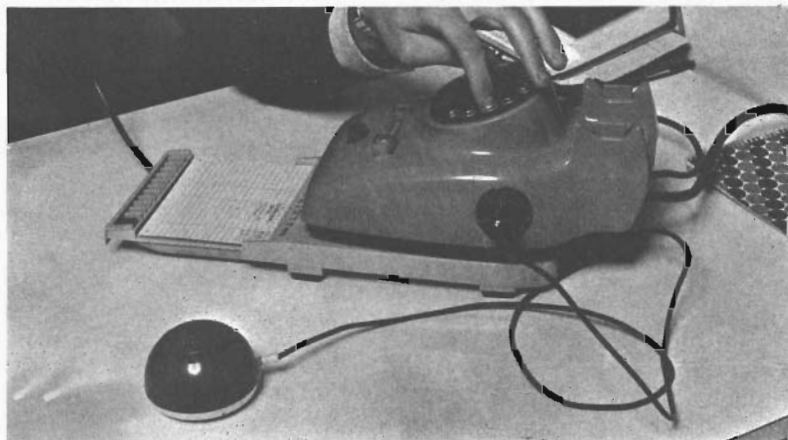
Sempre in merito alla curiosità dei meccanici e degli elettrauto, un buon deterrente è scrivere sulla scatoletta del trasmettitore e

sulla batteria « ALLARME ANTIFURTO » mediante lettere trasferibili o simili diciture un po' eleganti. Ciò serve in particolare quando si prevede di seguire la vettura per più giorni: giorni nei quali potrebbe sorgere la necessità — per l'utente dell'auto — di far fare un lavaggio, una piccola riparazione oppure il classico grassaggio con grafitatura.

I meccanici non si meravigliano più per gli strani antifurti che capitano sott'occhio e tanto meno, ne fanno oggetto di conversazione col cliente.

Si abbondi allora in etichette del genere « Radar alarm - ANTIFURTO » oppure « Ultrasonic, allarmi per auto » o simili. Ogni indebita ingerenza sarà scoraggiata sul nascere.

Le grandi spie, hanno sempre avuto questi tocchi raffinati!

Fig. 87

I MATERIALI

ANT: Antennina a stilo caricata per CB: si veda il testo.
B: Batteria ricaricabile di piccole dimensioni, si veda il testo.
C1: Condensatore ceramico da 50 pF.
C2: Compensatore ceramico da 4/50 oppure 5/80 pF.
C3: Condensatore ceramico da 4.700 pF.
C4: Compensatore ceramico da 3/30 pF.
C5: Condensatore ceramico da 82 oppure 100 pF.
C6: Condensatore elettrolitico da 100 μF/20 V.
C7: Condensatore ceramico oppure a film plastico da 47.000 pF.
L1-L2-L3: Vedi testo.
Q: Quarzo dalla frequenza compresa tra 25 e 26,5 Mhz. Quarta Overtone.
R1: Resistenza da 2.200 ohm, ¼ W, 5%.
R2: Resistenza da 1.200 ohm, ¼ W, 5%.
R3: Resistenza da 470 ohm, ¼ W, 5%.
R4: Resistenza da 68 ohm, ¼ W, 5%.
R5: Trimmer potenziometrico lineare da 47.000 oppure 50.000 ohm.
R6: Resistenza da 22.000 ohm, ¼ W, 10%.
T1: Trasformatore per pilota push-pull di radioline. Primario adatto ad un AC126 o simile transistore. Secondario adatto ad una coppia di AC128 o simili. Il secondario deve essere impiegato come primario: si noti la presa centrale.
TR1: 2N914, oppure 2N708/C.
TR2: Eguale al TR1.
TR3: BFY44, oppure 2N1711 o similari.
TR4: BC108, oppure BC109, BC208 o similari.

GLI ULTRASUONI

Fig. 88

Vi sono persone che trovano spesso motivo di discussione con i loro familiari perché affermano che il televisore fischia in maniera insopportabile. Ossia che sotto all'audio, a voci e musiche, odono nettamente un sibilo acutissimo e quanto mai irritante.

Troppo spesso queste persone vengono derise, ascoltate con aria di sufficienza o addirittura considerate con sospetto.

Si tratta in realtà di individui mentalmente sani (se oggi chiunque può esserlo del tutto) e fisicamente più che normali. Diremo più che normali, perché hanno un udito eccellente, decisamente superiore alla media, che riesce a captare (con intensità tale da esserne disturbato) la vibrazione a 16.125 Hz prodotta dall'oscillatore orizzontale e dal finale di riga dell'apparecchio, che si diffonde nell'ambiente qualora la ferrite del trasformatore del ritorno di traccia sia un poco allentata.

Il lettore non si formalizzi sul fatto che gli odierni riproduttori HI-FI giungono a riprodurre oltre 20.000 Hz. Precise statistiche che derivano da importanti organi preposti alla sanità pubblica, affermano che la maggioranza delle persone ha una soglia di percezione che termina tra 15.000 e 16.000 Hz. Non a caso le norme DIN 45-500 prevedono per la classificazione « HI-FI » un responso perfettamente lineare compreso solo tra 40 e 16.000 Hz! Infatti si usa stabilire in 18.000 Hz il limite medio di sensibilità degli esseri umani alle frequenze alte.

20.000 Hz sono quindi già un valore ultrasonico: appartengono a quello spettro di segnali altissimi rispetto all'audio e bassissimi se confrontati con le onde radio, collocati per convenzione tra i 21.000 Hz ed i 50.000 Hz.

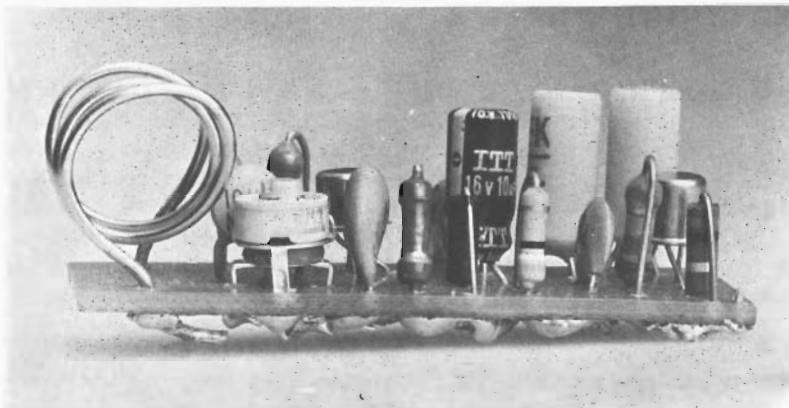
Anche se queste vibrazioni non si odono (ed è probabilmente assai meglio che sia così, altrimenti i nostri nervi salterebbero molto più facilmente) le loro applicazioni sono molteplici.

Ad esempio, i Sonar dei sommergibili e gli ecoscandagli dei pescherecci funzionano attorno ai 30 Khz, i telecomandi per TV poco più in basso, i fischietti per cani poco più in alto.

Fischietti per cani? Certamente: negli anni '30 i soliti solerti tedeschi svilupparono questo genere di « comando segreto », inavvertibile, per i feroci Dobermann che scortavano le SA prima, e le SS dopo la « notte dei lunghi coltelli ».

Non solo questi cani comunque, percepiscono gli ultrasuoni, ma anche gli altri assai meno minacciosi: dai FoX Terrier, ai barboncini: praticamente tutti. Molti altri animali odono gli ultrasuoni: si veda ad esempio il pipistrello che vola con una continua « radioassistenza » fornita da sé medesimo appunto generando un sibilo ultrasonoro pressoché continuo e rilevandone gli echi.

Fig. 89

Fig. 90

Ma per tornare ai cani, ricorderemo che ve ne sono parecchi ammalati di nevrosi e che non tollerano il rumore generato da aerei a getto o a turboelica in atterraggio, di certe macchine utensili, o non sopportano neppure la presenza degli antifurti ultrasonici. Questo non per un fatto di gelosia, come potrebbe credere lo sprovveduto: dopotutto, difficilmente un cane può comprendere la funzione di un dispositivo elettronico!

Così non si tratta di un'antipatia per gli aerei o per le frese, ma solo di un rumore che, per l'orecchio umano (a banda stretta) è di modesto livello, ma per i poveri animali è insopportabile: tale da essere assimilabile, come pressione a quel che l'uomo udrebbe se fosse costretto a tenere il capo a mezzo metro dallo scarico di un'auto Formula 1 totalmente priva di silenziatore.

Il fatto che questi ultrasuoni non possono essere ascoltati, ma che sia possibile concentrarli in fasci facilmente orientabili, che producano un marcato effetto di riflessione, che non sia difficile rilevarli e generarli, ha da tempo ispirato gli agenti segreti.

Se il lettore è dotato di un acuto spirito di osservazione, avrà forse notato, con una certa meraviglia, che numerose ambasciate, uffici, legazioni, e studi di professionisti ultimamente sono stati muniti di doppi vetri. Anche nelle zone centro meridionali d'Italia, dove la temperatura non è certo un problema.

Fig. 91

Questo fenomeno non si deve ad una improvvisa epidemia di freddolosità che abbia investito diplomatici e professionisti, ma dall'introduzione nel mercato degli attrezzi da spionaggio di un ingegnoso apparato detto « Sonic Sniffer » che consente di dirigere un fascio di ultrasuoni sui vetri delle finestre dei locali in cui si svolgono conversazioni interessanti. Questo fascio, riflesso, riporta nell'eco la modulazione introdotta dal pur minimo vibrare delle superfici dei vetri.

Una volta effettuata la rivelazione, eliminando la portante, resta il parlato nitido e chiaro, netto come se chi ascolta a decine di metri di distanza fosse invece dentro al locale controllato.

Il Pentagono è stato uno dei primi edifici ad assumere questo aspetto civettuolo, con finestre a doppi vetri che rassomigliano tanto a quelle delle villette svedesi.

Nella famosa fucina di idee americana, gli infissi furono sostituiti ben quindici anni fa, dal che si desume che il principio sia noto da parecchio tempo, e che i genietti al servizio delle varie « Premiate Ditte », come KGB, Lien Lo Pu, Mossad, SID, BND & Co, l'abbiano accuratamente sfruttato anche nei reciproci scambi di visite e cortesie, quando ancora nessuno ne sapeva nulla.

Nel campo spionistico la tecnica degli ultrasuoni è in pieno sviluppo: sono apparsi di recente sul mercato, ad esempio, gli Scrambler, apparecchi che disturbano le sonde ad eco a cui accennavamo prima.

OSCILLATORI SCRAMBLER

Fig. 92

Tempo addietro, il consiglio di amministrazione di una grande, anzi grandissima Azienda immobiliare si riunì nel salone di un barocco palazzo settecentesco della vecchia Roma, proprio dalle parti del Tritone.

Questa sala, già testimone di ben più storici eventi, aveva due file di finestre angolate (usiamo il tempo passato perché oggi sono stati apportati certi ritocchi): una che dava su di una via stretta, fronteggiata da abitazioni, uffici di vario genere, sale di prova di boutiques, studi di sedicenti architetti e sedicenti urbanisti, sedicenti pittori e via di seguito.

Dall'altro lato vi era una piazzetta ove tutt'ora abitano (almeno ufficialmente) alcune famiglie patrizie, ha sede un centro di elaborazione di dati, ed ivi sorge anche un palazzotto cupo, che si dice frequentato unicamente da anime di trapassati, tanto che le persone anziane che transitano nei dipressi non trascurano di passare dall'altro marciapiede o di pronunciare arcaici scongiuri, a quanto pare molto efficaci.

Il Consiglio di cui sopra, doveva trattare argomenti altamente riservati: una possibile protezione politica, l'aumento di capitale con la conseguente defenestrazione di un socio, la costituzione di una sussidiaria Lussemburghese utile per manovrare valuta e cose del genere.

A questi livelli, in Italia ogni gruppo di lavoro ha consulenti in elettronica che non di rado la sanno più lunga di un intero servizio segreto di una nazione mittelasiatica o sudamericana.

Fu quindi posta subito sul tavolo la necessità di frustrare ogni possibilità di indebito ascolto, dato che lo spionaggio (non da una, ma da più parti) era da considerare come molto probabile.

L'affrescato salone subì quindi un « de-bugging » minuzioso, con una squadra di tecnici in camice avorio (è l'ultima moda) che impiegavano sofisticati ricevitori con cambio gamma a torretta ed a banda larghissima per scoprire gli eventuali radiomicrofoni; nonché sensibilissimi cercametalli in grado di rivelare cavi microfonici murati, pick-up a vibrazione o altri captatori per lo spionaggio su filo.

Un antico e nobile camino di grandi dimensioni fu smontato, e ripristinato in poche ore, subendo l'ispezione in ogni anfratto della intera canna fumaria e degli stucchi decorativi. Non un pannello e non un quadro sfuggì alla severa ispezione di una macchina portatile per radioscopia, analisi motivata dalla possibilità che una spia ingambissima avesse incollato sul retro di qualche tela antica qualche radiomicrofono a « film spesso » del tipo del « Radiomicdi-carta » descritto in precedenza.

Non infisso, non uno stipite fu trascurato.

Con grande delusione del Master dell'impresa, però, il « pettine fitto » non rivelò un solo congegno nascosto: chiaro segno che il nemico si proponeva di impiegare armi più sottili del solito.

Ad una attenta analisi, l'unica funzione possibile poteva essere l'eco ultrasonico centrato sulle finestre del palazzo monumentale.

Il responsabile della sicurezza studiò affannosamente qualche contromisura, incontrando però gravissimi ostacoli. I dirimpettai erano assolutamente incontrollabili, troppo diversificati ed in gran parte estremamente gelosi della propria privacy. La solita obiezione del solito Istituto delle Belle Arti si opponeva alla minima alterazione degli infissi: quindi niente doppi vetri.

D'altronde, lo specialista si stava giocando la sua reputazione e gli schermi posti eventualmente all'interno sarebbero stati oggetto di scandalo da parte dei membri della conferenza: infatti è usuale che si portino a compimento operazioni del tutto indegne purché la cornice in cui si svolgono sia quella della più severa dignità.

Fig. 93

Il nostro Manager risolse ogni cosa collocando una serie di valigie nere nel lato opposto a quello delle finestre.

Queste valigie contenevano degli « scrambler » ovvero degli oscillatori ultrasonici che « battendo » i vetri impedivano la rivelazione dei nobili proponimenti, dei veti e degli anatemi che si sarebbero scambiati quelle auguste persone.

Non pare che di quella Conferenza sia mai trapelato qualcosa quindi, un certo credito agli scrambler va pur dato.

Questi apparecchi meritano quindi la nostra attenzione.

Come accennato in precedenza, gli Intercettatori di Chiacchiere basati su fasci di ultrasuoni utilizzano un'emissione di segnali da 38 a 40 Khz che rimbalza sui vetri e ritorna modulata in ampiezza, fase, frequenza. Degli appositi circuiti eliminano i disturbi ed esaltano le frequenze modulate dalla voce; praticamente, come accade in un ricevitore per OM o OC, ove si elimina l'onda portante e si rivela la sola modulazione.

Sempre prendendo ad esempio un radioricevitore, non sarebbe possibile effettuare alcun ascolto se su di una stessa frequenza fosse presente un ulteriore segnale modulato che interferisse col primo: lo Scrambler appunto (guarda caso!) invia sui vetri un segnale ultrasonico modulato ad impulsi che sovrasta ogni vibrazione causata dalle parole, perciò il « raggio » non torna indietro bello e pulito, ricco di informazioni orali, ma a causa dello Scrambler, all'ascolto giunge un tremendo guazzabuglio di fischi, borborigmi, vibrazioni spaccaorecchie e piacevolezze del genere.

Le novità però si pagano, e questi apparati oggigiorno costano ancora sulle trecentomila lire: prezzo in assoluto contrasto con la sostanza della tecnica che consiste (anche nelle versioni professionali) in due soli oscillatori che lavorano contemporaneamente, uno ultrasonico ed uno a bassa frequenza, che serve da modulatore per l'altro.

Per ottenere uno Scramble (disturbo) efficiente non sono necessarie potenze elevate.

Una sala da 200 metri quadrati con qualsiasi tipo di finestratura, può essere protetta impiegando un solo generatore di disturbi dalla potenza di appena 1 o 2 Watt, modulato al 50%: tutto dipende dai trasduttori, che debbono essere di ottima qualità.

Lo schema tipico di uno Scrambler così concepito appare nella figura 94.

Il vero generatore di ultrasuoni è formato da TR5 e TR6; i due formano un multivibratore astabile « incrociato » del tipo a carico

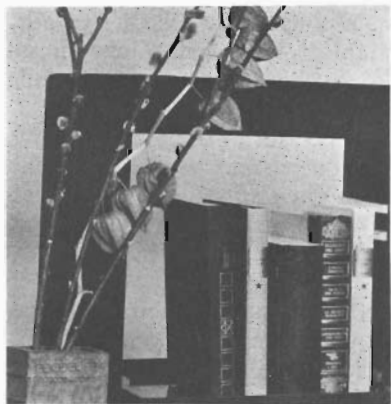



Fig. 94

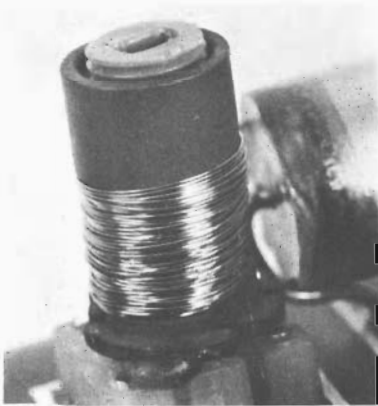
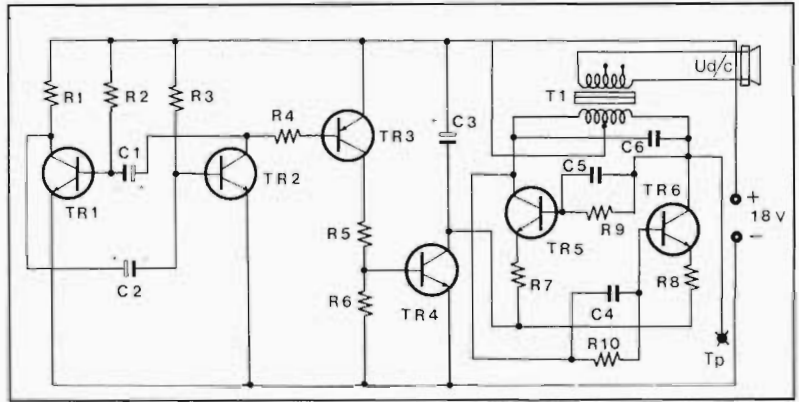



Fig. 95

induttivo.

I due transistori conducono alternativamente, polarizzati dalle resistenze R9-R10; i condensatori C4-C5 provvedono alla frequenza dell'innesco, che di solito (vedremo poi che in effetti vi è una utile variazione) ha un valore di 38 Khz.

Il segnale così ricavato dal primario del T1 è direttamente connesso al trasduttore piezoceramico « UD »/C.

Avevamo premesso che tale emissione, per meglio celare le vibrazioni della voce, è modulata ad impulsi: vediamo come. TR5-TR6 non sono alimentati direttamente dalla tensione VB, ma l'alimentazione è data ad impulsi cadenzati tramite il TR4. Quando questo transistore conduce, R7 ed R8 sono praticamente collegati a massa e così si ha l'oscillazione ultrasonica; quando TR4 è bloccato il segnale si spegne.

Si osserverà: « E così, il locale rimane senza protezione! ».

Ma non del tutto vero.

Vediamo infatti il resto del circuito.

TR1--TR2 funzionano sbilanciati a causa delle diverse capacità dei C1-C2 e delle resistenze R2-R3. Poiché TR2, tramite TR3, che funge da interruttore elettronico pilota il TR4 (altro interruttore di maggior potenza), si ha una conduzione efficace per circa tre quarti del tempo. Nel quarto rimanente, Ud/C, non è totalmente muto, perché la carica del C2, brevemente, mantiene in opera il complesso oscillatore e la tensione non viene immessa o interrotta bruscamente, ma ha un periodo di ascesa e di caduta notevolmente prolungato. Come è noto, qualunque multivibratore dipende, per la frequenza, dalle costanti circuitali ma anche dalla tensione di alimentazione. TR5 e TR6, quindi funzionano in modo impulsivo spazzolando intorno all'accordo centrale della frequenza.

Questa emissione rende impossibile l'ascolto su una banda laterale; praticamente l'effetto di scramble copre oltre 10 Khz, proprio quel tratto di frequenze che meglio servono per la captazione ad eco. L'apparecchio rende quindi impossibile l'impiego dei normali scandagli disponibili sul mercato: apparecchi specialissimi, come quelli che usano gli Agenti di Stato possono fornire ancora un certo risultato, senonché le persone che non hanno compiti specifici nei vari Bureau non possono accedere a queste attrezzature e, come accennato in precedenza, lo spionaggio militare non ha attinenza con la materia che trattiamo: se l'avesse sarebbe inutile, perché questo manuale non sarebbe assolutamente pubblicabile.

Ma torniamo all'argomento specifico. Questo strumento per far impazzire gli indebiti ascoltoni, per quanto siano bene attrezzati non è difficile da realizzare, ma un sia pur minimo impegno lo richiede, anche per la messa a punto.

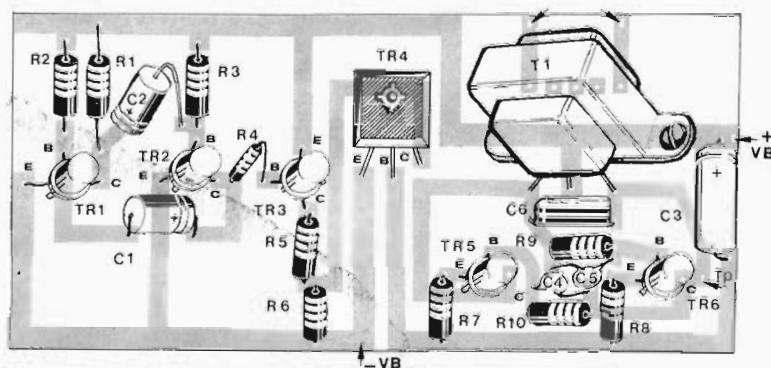
Andiamo quindi a vedere le operazioni relative seguendo un certo ordine logico.

Lo Scrambler troverà posto in una valigetta tipo « 24 ore » che abbia uno dei lati minori sostituito da una rete metallica o meglio di plastica a maglie piuttosto larghe. A questa si affaccerà il trasduttore Ud/C.

La valigetta può contenere una batteria da 18 V ricaricabile, oppure un alimentatore da rete, stabilizzato, che dia la medesima tensione.

L'assorbimento di picco del sistema è di circa 1,3 A, quindi bisogna prevedere una corrente di 1,5 A per non produrre riscaldamenti del tutto controproducenti sul profilo della stabilità e della qualità del funzionamento.

Non descriveremo un alimentatore del genere perché è praticamente inutile: un qualsiasi alimentatore commerciale in grado di

Fig. 96

offrire 5-20 V regolabili (Previdi, Vecchietti, M.E.S.A., Amtron, Neutron, SHF Eletronik, tanto per citare a caso, e non sono che alcuni) possono essere adottati con sicurezza, scegliendo il modello dalla potenza non inferiore a 1,5 A.

Lo Scrambler (o vogliamo chiamarlo disturbatore?) impiegherà un circuito stampato delle modeste dimensioni di 160 per 60 mm circa.

La traccia di questo circuito (molto ingrandita, per motivi di chiarezza) appare nella figura 96.

Il montaggio può iniziare saldando le resistenze e i condensatori. Gli elettrolitici, come sempre, saranno montati dopo un attento controllo della polarità. C6 non sarà fissato stabilmente, ma solo con due puntini di stagno: infatti potrà essere necessario sostituirlo, come vedremo in seguito. T1 durante il funzionamento, vibra supersonicamente, quindi tenderà a distaccarsi dallo chassis dopo aver allentato i suoi bulloncini. Perciò è opportuno fissarlo usando delle rondelle elastiche tipo grower e fissarlo non solo con il dado, ma anche con un controdado che blocchi saldamente ogni lato.

TR4, dissipando una potenza modesta durante il funzionamento (o per lo meno modesta rispetto ai massimi che può tollerare) non necessita di alcun dissipatore. Non così TR5 e TR6 che saranno muniti di due « stelle » in duralluminio infilate strette sui contenitori.

Nello schema elettrico sono riportati i colori dei terminali del T1 e la loro esatta connessione. I fili giallo, blu e verde del secondario non saranno utilizzati, essendo prese intermedie dall'impedenza che non ci interessa.

Fig. 97

C4 e C5 avranno un valore di 2.000 pF, ed occorre che siano precisi per ottenere un funzionamento corretto. Poiché i normali tipi ceramici hanno tolleranze molto ampie (anche superiori al 20%), non è opportuno impiegarli. Meglio scegliere elementi a mica argentata che normalmente sono al 5% valore già piuttosto soddisfacente, ma possono essere reperti anche al 2%.

Per Ud/C non vi sono problemi; un elemento per impianti antifurto da 1 W (per aree importanti) piezoceramico, con un centrobanda di 38 Khz può andar bene: è da ricordare che tali elementi sono prodotti in due versioni; una trasmittente e l'altra ricevente.

Poiché il prezzo è più o meno eguale (sulle novemila lire nette), l'aspetto è identico ed il contenitore spesso non riporta indicazioni, si dovrà essere certi che il venditore non si sbagli nella fornitura (capita, eccome!) per faciloneria e, naturalmente, si dovrà essere ben sicuri di essere in possesso dell'elemento emittente.

Fig. 98

Chi distribuisce in Italia questi componenti? La Philips/Elcoma, la G.B.C. (Divisione componenti professionali) la Metrovox Italia (come ricambi dei sistemi Delta UDC etc.) nonché ogni grossista che abbia in stock anche antifurti ultrasonici. Nel dubbio, le pagine gialle dell'elenco telefonico, appunto alla voce « antifurti », suppliranno alle carenze locali.

La parte strettamente meccanica del cablaggio non è complessa; basta fare buone saldature, come sempre, non surriscaldare i transistors, non commettere errori banali.

Inizialmente il trasduttore Ud/C può anche non essere collegato all'uscita.

Con un Tester, applicata la VB, si misurerà la tensione che appare tra R6 e la massa, o meglio tra il collettore del TR4 e la massa.

In questo punto, seppure con un andamento violentemente impulsivo, si dovrebbe rilevare un valore prossimo a 16 V di picco.

Il pulsare continuo della tensione confermerà il corretto funzionamento del modulatore composto da TR1-TR2-TR3.

Se non si notassero variazioni, la misurazione sarà prima effettuata sul collettore del TR3, ed al limite sulla base del medesimo; in tal modo sarà facile capire qual è il transistore eventualmente bloccato o che non lavora adeguatamente.

Qualora invece nei punti indicati siano presenti gli impulsi, la misurazione sarà effettuata ai capi del secondario del T1. Qui, impiegando un tester a bassa sensibilità da 10.000 ohm per V in CA o simili, non si potrà pretendere di leggere un valore preciso, però la sola presenza della tensione, quale che sia il valore apparente, ed il suo andamento impulsivo, denuncerà il funzionamento più o meno normale di tutto il complesso.

Per una verifica più accurata occorre un frequenzimetro collegato al « Tp » ed alla massa. Se l'indicazione in questo punto differisse di molto da quella prevista, C6 dovrà essere tolto e (a) sostituito con uno minore se la frequenza è troppo bassa (nel caso ne useremo uno da 39.000 pF, oppure 35.000 pF) oppure (b) sostituito con uno superiore se il segnale è troppo elevato come frequenza. Nel caso si impiegherà un condensatore da 52.000 pF, 55.000 pF, 58.000 pF, 64.000 pF o come meglio crederemo. E' importante disporre di treni impulsivi di segnali ultrasonici che siano abbastanza centrati sui 38.000 Khz, perché Ud/C, previsto per questa banda, dà un risultato di gran lunga inferiore o nullo qualora vi sia un grosso scarto rispetto a questa frequenza.

Nessun altro problema dovrebbe complicare ulteriormente la realizzazione.

A puro titolo di cronaca, dato che non si dovrebbe intraprendere la realizzazione di un apparecchio piuttosto complicato se non si dispone di una certa strumentazione, rileveremo che il collaudo di questo Disturbatore può essere effettuato in modo molto naturale. Basta prendere in braccio un gatto ed avvicinarlo al trasduttore. Se l'animale dà manifesti segni di insofferenza rizzando il pelo, miagolando e soffiando, o cercando di scappare, l'ultrasuono è presente, anche se non molto intenso. Il gatto, infatti lo sente e da vicino ne riceve un certo fastidio: come se un essere umano fosse posto col capo accanto ad un altoparlante che funziona generando degli sgradevoli suoni striduli.

I MATERIALI

C1: Condensatore elettrolitico da 100 μF/22 V.
C2: Condensatore elettrolitico da 50 μF/22 V.
C3: Condensatore elettrolitico da 2 oppure 3 μF/30 V.
C4: Condensatore a mica argentata da 2.000 pF (vedi testo).
C5: Eguale al C4.
C6: Condensatore 47.000 pF.
R1: Resistenza da 1.800 ohm, ½ W, 10%.
R2: Resistenza da 100.000 ohm, ½ W, 10%.
R3: Resistenza da 33.000 ohm, ½ W, 10%.
R4: Resistenza da 390 ohm, ½ W, 10%.
R5: Resistenza da 33 ohm, ½ W, 10%.
R6: Resistenza da 100 ohm, ½ W, 10%.
R7: Resistenza da 27 ohm, ½ W, 10%.
R8: Resistenza da 27 ohm, ½ W, 10%.
R9: Resistenza da 27.000 ohm, ½ W, 5% oppure (meglio) 2%.
R10: Eguale alla R9.
T1: Trasformatore NORTRONICS T60-T2 (i colori dei terminali a schema valgono solo per questo). In alternativa, altri trasformatori in origine previsti per trasmettitori antifurti impieganti un push-pull di transistori di media potenza (1-2 W).
TR1: BC107 o equivalenti.
TR2: Eguale al TR1.
TR3: BC178 o equivalente PNP al Germanio.
TR4: BDX71 (SGS-Ates).
TR5: 2N3404 General electric (distribuito in Italia dalla Ditta EUR elettronica, e suoi concessionari).
TR6: Eguale al TR5.
NOTA: Ogni parte di questo apparecchio è piuttosto critica; eventuali sostituzioni non perfettamente razionali possono pregiudicare le funzioni e l'efficienza.
Ud/C: Trasduttore ultrasonico trasmittente da 1 W, 38 Khz (ceramico).

GLI SPY SHOPS

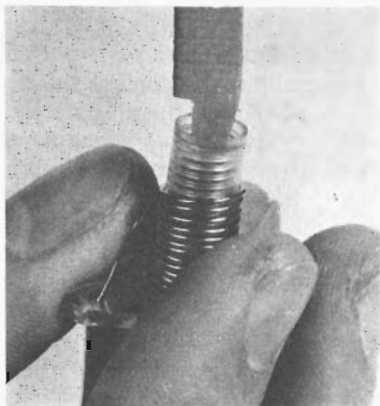



Fig. 99

Vi sono negli U.S.A. certi grandissimi magazzini che trattano dispositivi elettronici e che si diversificano sotto le più diverse denominazioni o ragioni sociali, ma che tutti definiscono « Spy-Shop », ossia negozio per spie.

Apparentemente pare trattarsi di aziende dedite al commercio del ramo professionale dell'elettronica. Infatti i banchi rigurgitano di strani ricevitori, di trasmettitori, di componenti, di specie di televisori, apparenti radiocomandi ed infiniti aggeggi e aggeggetti: in effetti questi grossisti non trattano altro che dispositivi per lo spionaggio. Apparecchi tecnicamente avanzatissimi (anzi il meglio ed il più recente del genere) studiati con grande abilità e notevole fantasia.

Anche in Italia iniziano ad apparire negozi di questo tipo; ce n'è uno a Milano, uno a Latina (piuttosto importante) uno a Firenze; uno altamente specializzato a Roma è nientemeno di proprietà di un ex alto funzionario di Polizia: persona che indubbiamente se ne deve intendere!

A Napoli c'è addirittura una specie di boutique dello spionaggio, con elegante ufficietto dalle parti del Vomero, tutto moquette e rivestimenti in legno pregiato, che accoglie i visitatori con un discreto sottofondo di filodiffusione irradiato da invisibili altoparlanti HI-FI. Entrando, questo esercizio parrebbe una specie di gioielleria: il capo commesso veste usualmente il Blazer, cravatta Cardin ultimo grido ed ostenta tempie brizzolate tinte in azzurro acciaio.

Si chiama signor C . . . e davvero ha tutto del signore, anche il tratto. Pare che abbia lavorato a lungo per l'OVRA, ma forse si tratta solo di malignità: la concorrenza, di solito, non esita a servirsi di insinuazioni infamanti quando si tratta di demolire l'uomo che dà fastidio e magari gli attribuisce disinvoltamente diversi omicidi. Praticamente contro il signor C . . . non c'è nulla di concreto: la sua lunga ed intima amicizia con Pitigrilli semmai può essere una nota di colore.

Fig. 100

Comunque, nelle eleganti vetrinette cubiche e fumé di questo esercizio, così come negli scaffali degli altri sorprendenti negozi di questa specie, si allineano telecamere in miniatura, esemplari commerciali di tutti gli apparecchi descritti sin'ora, una infinità di strumenti foto-ottici iperminiaturizzati, sensibili alle radiazioni infrarosse o ultraviolette, radiomicrofoni mimetizzati nei modi più curiosi ed altre centinaia di scatolini divertenti o minacciosi, come le bombolette che accecano o soffocano, o il rossetto lanciarazzi che spara granate in miniatura, ufficialmente solo per segnalazioni, però.

Uno di questi dispositivi è l'elicottero miniatura radiocomanda-

to che può portare in volo una cinepresa o una telecamera trasmittente UHF.

Questo velivolo che farebbe la gioia di qualunque ragazzo, è tutto fuor che un giocattolo: grazie alle sue caratteristiche, ha un'autonomia di oltre mezz'ora di volo e può salire a sei-settecento metri. In tal modo, è in grado di superare qualunque recinzione e riprendere ciò che vi è all'interno: la planimetria di uno stabilimento o di un'ambasciata col massimo dei dettagli, le parti che passano da un capannone all'altro di una fabbrica, le persone in visita, i prototipi in prova o in esame all'esterno, le scorte che giungano per ferrovia o tramite automezzi e chi più ne ha più ne metta.

L'elicotterino, infatti, è il mezzo che i responsabili della sicurezza delle grosse fabbriche americane temono di più: in particolare coloro che si occupano della sicurezza nelle industrie che producono automobili, aerei, elettronica, impianti chimici e metallurgici o grandi macchine in genere.

Lo temono tanto (talvolta basta osservare il marchio riportato su di una scatola per scoprire cosa sta tentando di copiare un tale stabilimento, o il colore di una polvere per immaginare la base di un prodotto chimico) che ogni grande Corporation americana dispone di tiratori scelti muniti di carabine di grande precisione, sistemati su appositi terrazzi o torrette, che hanno l'ordine di sparare a vista su ogni tipo di modello che sorvoli l'area protetta o si avvicini alle sue mura.

I tiratori debbono abbattere anche piccioni ed altri uccelli di media taglia; infatti, questi volatili talvolta recano ultrapiccole camere fotografiche radiocomandate appese al collo.

« Tirateli giù » è la parola d'ordine; non importa se si tratta del giocattolo di un ragazzo o del colombo di un allevatore.

Fig. 101

« Prima spara, poi controlla » è l'unico sistema sicuro in questi casi.

Non a caso nelle nazioni evolute si è così drastici, infatti i costruttori dei « Flyng-Bugs » (così sono definiti nella loro terra d'origine, gli U.S.A.) hanno raggiunto vette di perfezione degne del massimo rispetto, perlomeno sul piano tecnico.

C'è un elicottero radiocomandato che non è più lungo di 70 centimetri (si trata di un birotore a « banana » simile, in piccolo, al noto « cargo » dei Marines) che può rimanere in aria quasi 50 minuti e reca una telecamera tanto efficiente, da inviare al monitor, usualmente installato su di un furgone ad un paio di chilometri di distanza, immagini finemente dettagliate di oggetti che misurino solo 20 x 10 centimetri volando ad una altezza di 200-300 metri.

La pratica dimostra che la registrazione video è efficace, oltre che possibile: il che non può non sorprendere se si pensa che la telecamera-trasmittente in questione è grande come due pacchetti di sigarette posti di fianco, e non pesa più di 670 grammi pile comprese!

Sembra anche che taluni elicotteri del genere portino 670 grammi di esplosivo ad alto potenziale, invece che il sistema di ripresa; tali bombe volanti si usano per attentati politici o di altra natura.

Una nazione che si affaccia sul Mediterraneo e che è nota per la sua produzione di petrolio sembra sia una grossa cliente per i costruttori dei « Minicopters-bomb », ma possono anche essere le solite malignità.

Comunque abbiamo citato anche i frullini volanti radiocomandati anche per mostrare come in un solo volume sia impossibile esaminare tutti i dispositivi di spionaggio basati sull'elettronica. Se si trattasse esaurientemente anche il radiocomando digitale-propor-

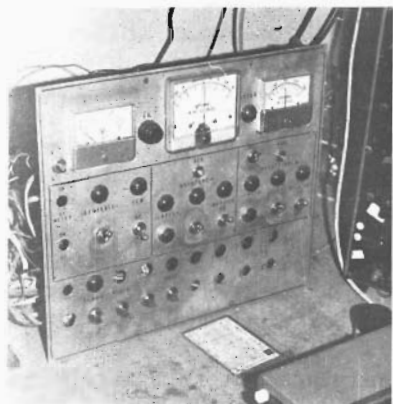



Fig. 102

zionale che serve a controllare la « libellula », il suo sistema emittente, la telecamera, le attrezzature del furgone madre, occorrerebbero diversi manuali specializzati che, per i soliti noti motivi di sicurezza nazionale verrebbero immediatamente sequestrati, non appena le prime copie facessero il loro timido capolino nelle librerie.

Per questi e per altri evidenti motivi di spazio, la trattazione che segue, dovendo pur essere ampia, dovrà essere piuttosto sommaria.

Sarà quindi più desiderabile esaminare i dispositivi per spionaggio, più che nel loro dettaglio tecnico-costruttivo, in quello pratico e funzionale, in quanto è altrettanto utile, piacevole e divertente conoscere meglio l'esistenza e le funzioni delle infinite scatolette nere che sono poi una specie di grimaldello elettronico per la spia degli anni '70 piuttosto che descrivere minutamente i metodi di costruzione di apparati i cui componenti, nelle dimensioni e nelle caratteristiche previste in questi particolarissimi impieghi o sono irreperibili o sono mostruosamente costosi.

Facciamo un esempio pratico: se il Pentagono ha bisogno di sapere la data in cui verrà lanciata la prossima bomba atomica cinese, la spesa per l'acquisto di un solo componente della microscopia, mettiamo il microfono, magari delle dimensioni di un bottone da camicia, poco importa se supererà le duecento cinquanta mila lire. Dubitiamo però che tale spesa possa essere affrontata con la medesima indifferenza dal nostro lettore medio, senza considerare che un microfono del genere non è, di solito, in vendita presso il negoziante dietro l'angolo.

Citeremo soltanto i dati costruttivi di alcuni apparati che, sia per il loro costo finale, sia per la relativamente più agevole reperibilità dei componenti, possono essere costruiti anche dallo sperimentatore elettronico che realizza tali progetti più per divertimento che per eventuali remote necessità di impiego pratico.

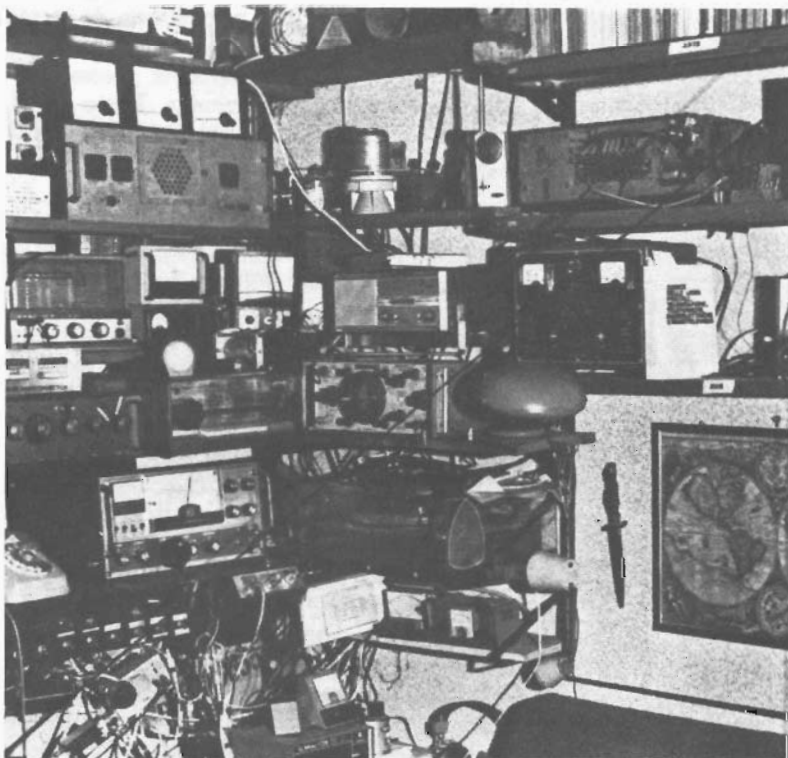
Fig. 103

IL MULTIALLARME

Fig. 104

Come abbiamo visto in precedenza, le apparecchiature spionistiche hanno in genere ciascuna un impiego definito, univoco. Un dispositivo serve per l'ascolto a distanza, l'altro per seguire segretamente un'autovettura, il terzo per scoprire i radiomicrofoni, un quarto . . . magari rientra fra i segreti militari.

Tra i tanti però ce n'è uno a più usi, che per l'agente segreto professionista o dilettante è un po' l'equivalente del coltello a più lame per un campeggiatore. Certo tutti conoscono questi coltelli-officina, che contengono più lame, un cavatappi, un apriscatole, un fucile da caccia ed altre cose.

Il « Multiallarme » analogamente può rivelare luci, aperture di portelli in zone prestabilite, aperture e chiusure di contatti e così via. Queste informazioni sono tradotte in un segnale radio, modulato, captabile a centinaia di metri di distanza.

Multiallarmi tutti simili tra loro sono prodotti un po' dovunque: U.S.A., Giappone, Germania, Francia. Naturalmente tra un apparecchio e l'altro vi sono quelle piccole modifiche, quelle leggere differenze che permettono di infrangere i brevetti depositati: dopotutto, anche chi lavora per lo spionaggio industriale lo fa.

Ma praticamente a cosa servono i Multiallarmi? Per fin troppi impieghi, diremmo. Tanto per fare un esempio, prendiamo il diffuso « Sonar Alarm » della Hokuto, un classico della specie, non molto costoso, miniatura o semiminiatura, quanto basta per un facile occultamento.

Il libretto d'istruzioni per l'uso di codesto apparecchio (in giapponese, ma con testo a fronte in inglese) cita qualcosa come quarantadue applicazioni pratiche, esposte su sei pagine pure fitte: un guaio. Molte di queste sono raggruppabili, intuibili e ripetute: l'opuscolo infatti ha l'aria d'essere « a prova di idiota », ambizione che questo manuale invece non ha; quindi, dopo aver visto lo schema elettrico nei dettagli, qualche spiegazione la forniremo pure noi, ma non certo in modo tanto pedante.

Esaminiamo quindi lo schema elettrico.

Come si nota, tre soli sono i transistori impiegati; tutti al Silicio, tutti NPN, tutti « per impieghi generali » ossia gli economici BC107 o gli innumerevoli equivalenti dalla frequenza di taglio elevata (200 Mhz) e dal guadagno parimenti elevato: $\beta = 250$ o maggiore a 5 mA di IC.

Due dei tre (TR1-TR2) formano un multivibratore astabile che, chiuso l'innesto J1 genera un segnale audio a forma di trapezio dalla frequenza di circa 1.200 Hz.

Questa parte del circuito è decisamente di tipo classico.

R1-R3 polarizzano le basi dei due transistori. R2 è il carico

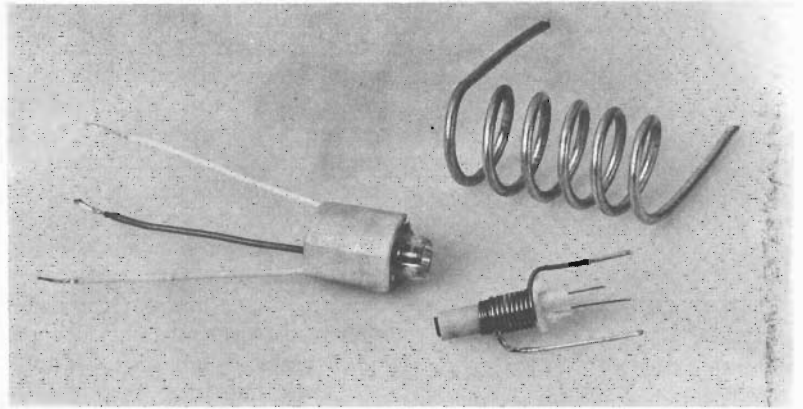



Fig. 105

del TR1. I condensatori C1-C2 formano il « loop » di reazione principalmente responsabile per la frequenza dell'innesco.

Il segnale ricavato, che ha una ampiezza insolita, grazie all'efficienza del circuito scorre nel primario del trasformatore T1 (P).

Vediamo ora l'altra parte del complesso: l'oscillatore RF: TR3.

Questo è un classico Colpitts, con il cristallo che dalla base torna al partitore capacitivo C4-C5 che serve da accordo per la L1. Si ha in tal modo una reazione sostenuta e per niente critica, che resta innescata anche in condizioni non ottimali del « Q » del circuito oscillante.

Questo generatore assorbe in media, circa 30 mA, con una potenza all'ingresso che supera i 340 mW ed una effettivamente ricavata in antenna superiore a 100 mW anche in condizioni di accordo non pienamente favorevoli.

Come si nota nello schema, l'alimentazione dello stadio oscillatore è presa dal secondario del trasformatore T1. Poiché il primario è attraversato dagli impulsi prodotti dal multivibratore, che di picco salgono verso i 7 V, la modulazione in ampiezza ricavata è importante. Vi è una notevole componente spuria di FM (peraltro mitigata dalla presenza del cristallo) ed una certa PM (modulazione di fase) ma questi fattori parassiti non danno poi gran fastidio grazie alla netta prevalenza dell'AM.

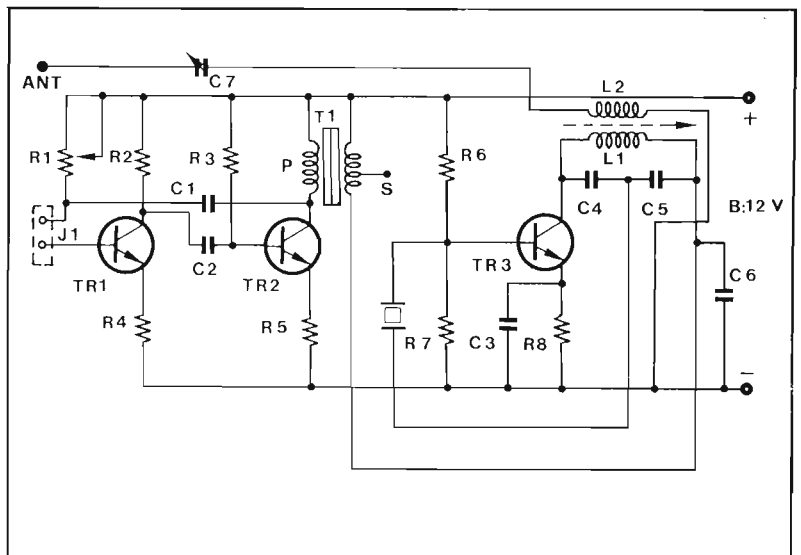



Fig. 106

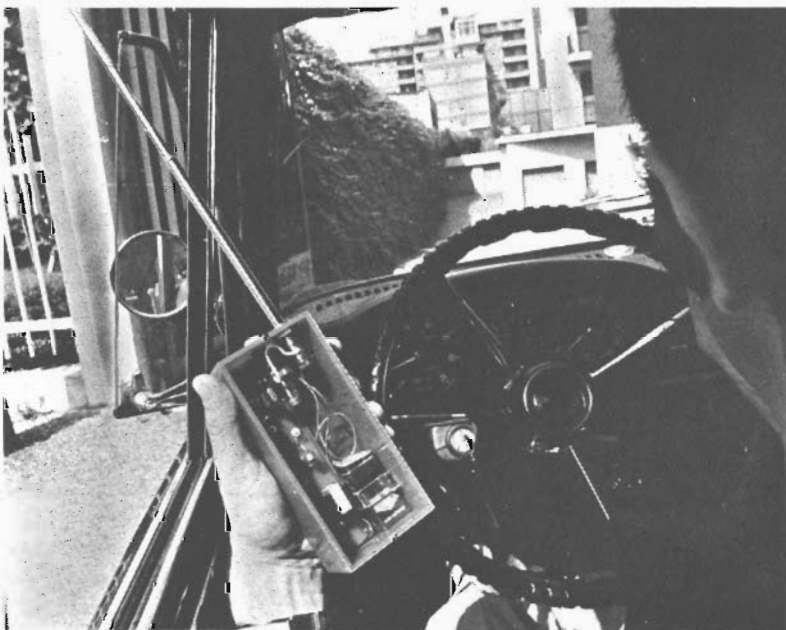
Con una antenna decente (in merito si riveda il capitolo relativo ai radiomicrofoni ed alle Mignatte) è facile ottenere un segnale captabile fino ad oltre un chilometro: infatti, molti degli apparecchi di produzione industriale dichiarano una portata di un miglio (1400 o 1700 metri circa a seconda di come si interpreti la misura, infatti nessuno si preoccupa — forse ad arte — di chiarire se si tratta del miglio pari a mille passi ovvero 1478 metri o al miglio marino o nautico pari a 1853,18 metri).

Probabilmente nessuno si incarica di chiarire di che miglio si tratti dato che il fatto tutto sommato, ha poca importanza: una cattiva antenna potrebbe restringerlo a mezzo chilometro, mentre un buon radiatore potrebbe allungarlo in modo considerevole.

Vediamo quali sono alcuni tipici usi del Multiallarme.

Una prima idea: poniamo che sia necessario sapere se a distanza qualcuno apre o chiude una porta, uno sportello o un coperchio, o se qualcuno apre un cassetto, siede su di una poltrona o passa su di un tappeto o magari si sdraia su di un letto o schiude una finestra o serranda.

Supponiamo che non sia possibile condurre una linea che corra tra un microswitch posto in loco (o in alternativa un interruttore a pressione) ed il punto di ascolto.

Fig. 107

In questo caso come allarme ci serviremo di un ricevitore sintonizzato sulla frequenza del cristallo, e l'interruttore sensibile potrà essere collegato alla presa « J » dello schema. Ovviamente, il « J1 » chiuso corrisponderà all'emissione modulata, mentre il medesimo aperto darà luogo alla sola RF « pura » generata dallo stadio del TR3.

Quindi il ricevitore, che dovrà essere molto stabile, in assenza di modulazione non farà udire alcun segnale, mentre l'inserzione del multivibratore causata dalla eventuale manovra del sorvegliato produrrà immediatamente un fischio acuto e penetrante.

E' l'ideale (è già stato impiegato in questo modo) per sorprendere sul fatto servitori infedeli, agenti segreti che siano riusciti ad infiltrarsi in un servizio e ladruncoli vari.

Invece di collegare al « J1 » un contatto in chiusura, è possi-

bile inserire una fotoresistenza del tipo « o tutto o niente » ossia con un valore al buio di molti Mega ohm, di poche migliaia di ohm alla luce, come una G.B.C. DF/940 o equivalenti.

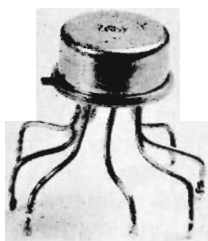



Fig. 108

In tal caso, l'allarme diverrà un sensibilissimo avvisatore di luce ambiente che reagirà anche al fascio di una torcia portatile, sibilando non appena il buio non è più completamente tale. In tal modo sarà possibile verificare se qualcuno si introduce nell'area protetta: una camera chiusa o semplicemente buia: sarà analogamente possibile ralizzare un antifurto privo di connessioni con filo. Dispositivo, nel campo dello spionaggio, particolarmente utile per allestire varie trappole atte a verificare l'attendibilità del personale, ed espedienti del genere.

Analogamente, collegando al posto della « DF/940 » una fotoresistenza dal responso selettivo magari sensibile ai raggi infrarossi come la « DF/1150 » sempre della G.B.C., il trasmettitore potrà segnalare l'accensione del motore di una motocicletta o autovettura, parcheggiata in un punto remoto, l'avvicinarsi di una persona, l'accensione di una sigaretta in un luogo vietato o l'alterazione della temperatura ad opera di qualunque fenomeno anormale.

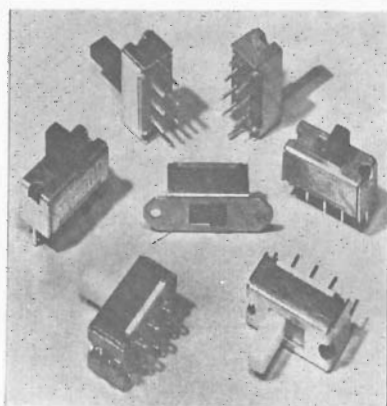
Desiderando effettuare la sorveglianza per mezzo dei raggi ultravioletti, non è necessario modificare l'apparecchio, ma solo il tipo di rivelatore e l'eventuale schermo.

Al limite (raffinatissimo caso di spionaggio industriale!) al J1 può essere collegato un elemento di Hall che rivelerà i campi magnetici presenti in loco con diverse tipiche forme di modulazione.

In partica, ogni differenza di conduttività potrà essere rivelata e trasmessa da questo apparecchio; sia essa causata dalla luce, dal calore, dal magnetismo, dalla radioattività, da gas nocivi presenti nell'aria (metano, butano, evaporazioni del benzolo, della trielina) da vibrazioni o dall'umidità. Basta impiegare il sensore adatto e inserirlo nel jack.

Qualcuno dirà: « Ma proprio l'umidità, che c'entra? ».

Semplice, noi ci interessiamo di spionaggio: la « disciplina » copre innumerevoli campi; per esempio, nel ramo industriale, anche le coltivazioni industriali e sperimentali e la germinazione dei semi relativi. Può essere interessante scoprire quante volte, nell'arco di una giornata si innaffia un semenzaio sperimentale e per quanto tempo il terreno rimane umido. Nel caso di una ricerca del genere, l'apparecchio trattato sarà ancora una volta utilissimo. Infatti due pioli di rame infissi nel terreno e collegati al J1 rappresenteranno una resistenza variabile dal sicuro intervento sulla nota di modulazione.

Fig. 109

Posto che la bassa resistenza produce una modulazione e l'elevata resistenza non produce alcuna modulazione o la porta a valori di tonalità acutissima, ciascuno può organizzare il circuito sensore come vuole o come crede più opportuno.

La basettina che reca ogni parte sarà del tipo stampato, del tutto simile ad un trasmettitore per radiocomando di minima potenza.

Le dimensioni non eccederanno di molto quelle di una scatola di fiammiferi svedesi, esclusa la pila: circa 50 x 35 mm.

Una volta tanto in questo circuito non ci sono condensatori elettrolitici, quindi la maggiore attenzione sarà volta ai terminali dei transistors.

Il trasformatore T1 dovrà essere collegato come si vede nello schema elettrico: comunque una eventuale inversione non impedirà il funzionamento. Però, lo sfavorevole rapporto delle impedenze causerà una modulazione meno efficace.

Il cristallo potrà essere del tipo per ricevitori CB, al fine di

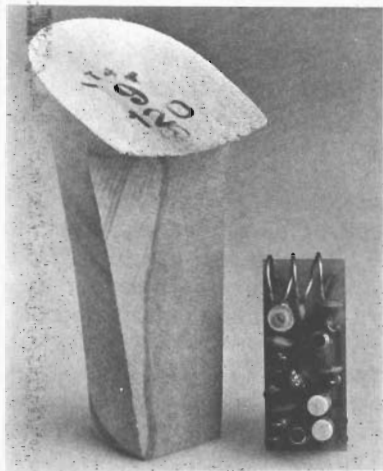



Fig. 110

emettere gli allarmi su di una gramma pressoché sgombra da segnali disturbatori: come ad esempio da 26,510 Mhz (canale 1) a 26,800 Mhz (canale 23).

Tale elemento, che funziona in terza armonica, ha una temperatura di lavoro compresa tra —55 e +90 °C, ed una capacità tipica in parallelo di 32 pF, ed è del tipo miniatura.

Il quarzo mal sopporta la saldatura diretta ai piedini in quanto ha una modesta possibilità di dissipare calore, quindi la miglior cosa è impiegare uno zoccolino adatto (magari di produzione giapponese) in Teflon che costa appena tre-quattrocento lire.

L1 avrà 14 spire di filo in rame smaltato del diametro di 1 mm, accostate, avvolte su di un supporto munito di nucleo ferro-magnetico da ∅ mm 6.

L2 avrà tre o quattro spire del filo identico, direttamente avvolte sulla L1.

Il cablaggio generale sarà un lavoro tutto sommato assai semplice e privo di particolari incognite.

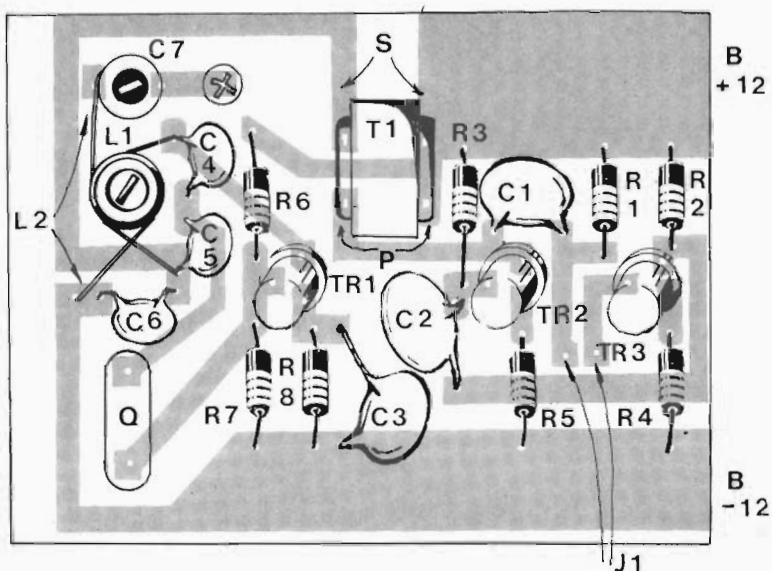
Per provare l'apparecchio occorre un qualunque ricevitore CB o ad onde corte, capace di sintonizzare la banda su cui risuona il cristallo. Durante questo ciclo di operazioni, J1 sarà chiuso, ossia posto in cortocircuito.

La tensione VB potrà andare da 9 a 14 VCC.

Poste tali condizioni, ruotando il nucleo della L1-L2, si udrà d'un tratto nel ricevitore la portante modulata: un fischio acuto, abbastanza forte, tanto più stabile quanto è giustamente regolata la vite ferromagnetica.

Impiegando un milliamperometro si potrà valutare l'efficienza dell'oscillatore: TR1-TR2 infatti consumano poco più di 10 mA, quindi la corrente in eccesso è tutta assorbita dal TR3.

Se questo consuma da 30 a 40 mA (come dire un assorbimento totale di 40 oppure 50 mA) vuol dire che il complesso funziona al meglio delle sue caratteristiche e non conviene insistere o tentare varianti per ottenere una dissipazione maggiore: non si otterrebbe altro che un surriscaldamento del TR3, del cristallo ed una notevole instabilità termica.

Fig. 111

Quando il TR3 lavora in questa condizione che si può definire ottimale, l'apparecchio può essere considerato a punto e non occorre altro che munire il transistor interessato (TR3) di un radiatore a stella del tipo annerito. Più ampio sarà questo dissipatore termico, più attendibile risulterà il funzionamento nel tempo.

Scelta una qualsiasi antenna adatta del tipo a stilo caricato, a dipolo a « V » o ad « L », o un elemento risonante a mezza onda, C7 dovrà essere regolato per ottenere la massima emissione ossia la massima profondità di campo irradiato, controllabile con lo « S-meter » del ricevitore o con un adatto strumento per RF.

Ora nel « J1 » si potrà collegare il sistema di resistenza variabile che si preferisce o di cui si necessita e vedere cosa succede. Se la variazione della conduzione interna del sensore muta di poco, quindi la nota a sua volta ha una variazione limitata rispetto all'evento, R1 può essere abbassata. Vi sono valori caratteristici, per questo elemento, che nell'arco di 2.000 ohm causano un timbro completamente diverso; per esempio passando da 63.000 ohm a 66.000 ohm il fischio diviene notevolmente più acuto.

Può quindi essere utile, in questi frangenti, sostituire la resistenza con un trimmer potenziometrico e provare caso per caso il valore che rende meglio.

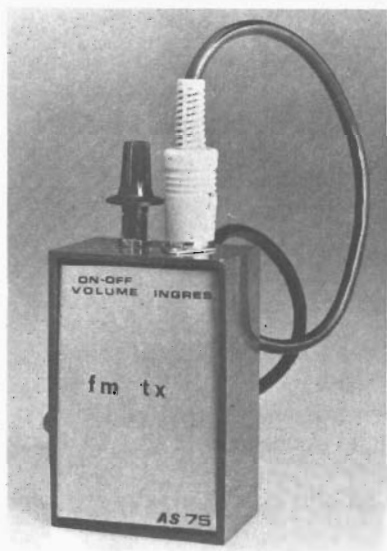
I MATERIALI

C1: Condensatore ceramico da 47.000 pF.
C2: Eguale al C1.
C3: Condensatore ceramico da 18.000 oppure 22.000 pF.
C4: Condensatore ceramico Pin-Up da 82 pF.
C5: Eguale al C4.
C6: Condensatore ceramico da 22.000 pF.
C7: Compensatore a disco rotante da 3/30 pF.
L1/L2: Vedi testo.
Q: Cristallo miniatura per CB funzionante in terza armonica (vedi testo).
R1: Resistenza da 100.000 ohm, ¼ W, 10%.
R2: Resistenza da 2.200 ohm, ¼ W, 10%.
R3: Eguale alla R1.
R4: Resistenza da 27 ohm, ¼ W, 10%.
R5: Eguale alla R4.
R6: Resistenza da 10.000 ohm, ¼ W, 10%.
R7: Resistenza da 1.500 ohm, ¼ W. 10%.
R8: Resistenza da 33 ohm, ¼ W, 10%.
T1: Trasformatore per accoppiamento push-pull tipo radiolina tascabile giapponese. Potenza non importante, primario 1.000 ohm, secondario 300+300 ohm.
TR1: Transistore BC107 o similare ad alto guadagno, alta frequenza di taglio.
TR2: Eguale al TR1.
TR3: Eguale al TR1.

LE RADIOBOE

Durante la seconda guerra mondiale, i bombardieri pesanti angloamericani ebbero il gravoso compito di mettere in ginocchio i III° Reich mediante incursioni terrificanti, massicce, implacabili

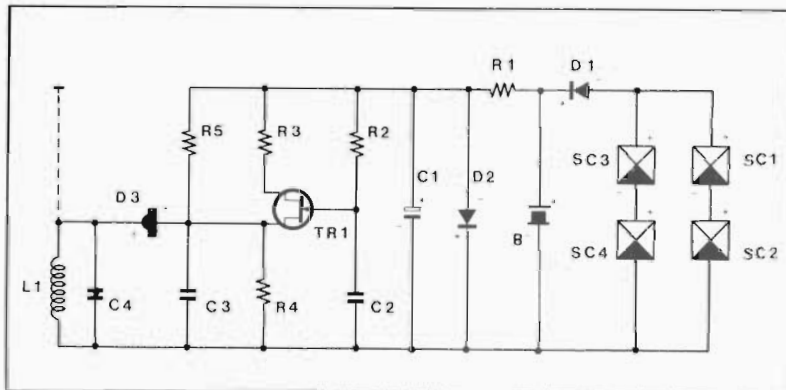
Come molti rammentano, prima che per ogni azione gli Alleat potessero allineare almeno un paio di migliaia di quadrimotori scortati da nugoli di caccia, gli equipaggi non potevano di certo vantare un notevole spirito combattivo, in quanto si sentivano in pochi e male assistiti. Pare anzi che molti comandanti di Liberator e di Flyng Fortress tendessero a liberarsi del carico come capitava, al fine di invertire al più presto la rotta ed evitare l'inospitale contraerea o lo sgradito incontro con i caccia FW190 di Galland & soci: anfitrioni quanto mai sgradevoli, dal « pollice facile » sui cannoncini.

Fig. 112

Poiché il solerte « Bomber command » britannico, munito di ottimi mezzi di controllo e ricognizione aveva potuto accertare questo sperpero di merce, nel 1942 venne studiato un sussidio per le squadriglie notturne atto ad evitare le solite scuse tipo: « Il navigatore mi ha detto che quella lì era Amburgo ». Oppure: « La periferia mi pareva proprio quella studiata sulle carte, avrei giurato che si trattava della Ruhr ». O anche, a muso duro: « Se quel casino della vostra radioassistenza avesse funzionanto a dovere, questo errore non sarebbe accaduto: colpa vostra! ».

Il sussidio in questione era il famoso « Pathfinder », un dispositivo elettronico e ottico che segnava esattamente il perimetro da spianare con le bombe. Questo richiamo, non poteva dar adito a dubbi o errori. Veniva usualmente calato sul bersaglio, poco prima dell'intervento dei mezzi pesanti, dai Mosquitoes De Havilland: bimotori camusi, tozzi, che però riuscivano a sfuggire alla caccia notturna mediante una incredibile velocità di punta (per l'epoca), ed al Radar grazie alla loro costruzione prevalentemente in legno e tela.

Queste « mosche cavalline » sgusciando attraverso ai Dornier « Vedova Nera » alle pattuglie di ME-110 armati di cannone, ai FW190 carichi di razzi, collocavano esattamente il loro richiamo accanto al muro dello stabilimento, dentro al cantiere, vicino al deposito che interessava: e sovente anche al centro del quartiere residenziale da distruggere facendo fuori militari, bambini, anziani e donne senza possibilità di distinzione.

L'introduzione dei « Pathfinder » seconda serie rese impossibile ai piloti della R.A.F. e della U.S.A.F. di buttare la loro mercanzia al più presto accampando fantasiose giustificazioni. Chi l'avesse fatto rischiava il marchio « L.M.F. » sul libretto di volo e sui documenti personali: L.M.F. come « Lack Of Moral Force », in altre

Fig. 113

parole vigliaccheria sul campo. Una indicazione che nel dopoguerra avrebbe accompagnato alcune centinaia di sciagurati che trovarono chiusa ogni porta, ogni carriera, così come ad ogni club rispettabile.

Il Pathfinder suscitò quindi una impennata di eroismo coatto, ed i bombardamenti divennero meticolosi, precisi, come durante delle esercitazioni.

Questi « Markers » nel dopoguerra ispirarono direttamente le « Radio Boe » che interessano le spie. Furono miniaturizzati, irrobustiti, la loro emissione si spostò nell'UHF: il compito però rimase identico: segnalare un bersaglio, qualcosa da distruggere.

Forse per questa ragione, tali strumenti hanno una triste fama. Al limite non del tutto immeritata, dato che il loro impiego tipico è il seguente: un « individuatore » scopre l'appartamento, la fattoria, la casa ove si nasconde un trasfuga, un agente passato al nemico, un elemento pericoloso qualunque.

Fig. 114

Piazza la Radio Boa, magari travestito da fattorino del telegrafo, da impiegato della società che distribuisce il gas domestico, o da idraulico.

Arriva poi la Death Squad (Squadra d'esecuzione) che, senza possibilità di errore, studia con calma il miglior sistema per far saltare in aria il « cliente » con o senza famiglia, come capita capita, simulando il classico incidente. Un residuato bellico conservato come souvenir, un guasto al bruciatore del riscaldamento, una fuga di Metano . . . Quando leggete sul giornale che l'appartamento di un signore che ha il cognome con la desinenza in « . . . ovic » o in « . . . stein » è esploso, non di rado « qui squadra ci cova »!

Ci cova tanto, che diversi « Spy-shop » rinunciano a vendere le Radio-Boe, per evitare fastidi e vendette.

Questo atteggiamento pare esagerato, dato che non si comprende perché il dispositivo non potrebbe servire magari per una caccia al tesoro, ed in previsione di tale dilettevole impiego, descriveremo una delle più moderne Radio Boe disponibili sul mercato: un apparecchio che integra, come al solito, le migliori virtù dei prodotti più noti. Lo schema appare nella figura 113

Si può dividerlo in due parti: l'alimentatore ed il trasmettitore vero e proprio. Esaminiamo quindi il sistema di alimentazione.

L'accordo è formato dalla L1 e dal C4, e nel nostro caso, così come è d'uso generalizzato, risuona su 420 Mhz circa, ovvero attorno ai 70 centimetri di lunghezza d'onda, cosicché una antennina da 35 cm a forma di stilo assicura una buona radiazione.

Per gli impieghi segreti, una antenna corta, è chiaramente fondamentale.

Gli oscillatori transistorizzati che funzionano piuttosto « in alto » come in questo caso, usualmente sono abbastanza complicati e necessitano, soprattutto, di una alimentazione ad almeno 9 V, meglio se 12 V; altrimenti presentano dei problemi collaterali.

Poiché pile del genere sono ingombranti e pesano, mentre la Radio Boa deve essere piccola e leggera, come oscillatore RF si impiega un diodo Tunnel, alimentabile ad 1,5 V e che non ha problemi di frequenza di taglio: il modello 1N3712 della RCA, economico e facile da reperire.

Questo diodo è polarizzato da R5 ed R4 per una zona di lavoro che è vicina all'innesco, ma non lo permette.

Si noti appunto TR1. Questo è un Unigiunzione, ovvero un elemento che innesca a rilassamento grazie ad R2 e C2. In genere gli UJT necessitano a loro volta di tensioni elevate per funzionare, ma questo non è il caso del 2N2840 scelto, che appunto è progettato per lavorare con un paio di V, o meno.

Fig. 115

Quando l'UJT innesca, la resistenza tra le basi diviene trascurabile, e tra R4 e la massa appare un impulso di tensione che porta il diodo Tunnel nel regime di resistenza negativa, quindi adatta all'oscillazione.

In tal modo, l'apparecchio irradia circa duemila volte al secondo un segnale a 420-440 Mhz, che risulta modulato, quindi facilmente captabile per mezzo di un ricevitore Wibatronic (figura 46) oppure di un sintonizzatore TV/UHF modificato (naturalmente del modello a transistor, per la massima portatilità) e di un ricevitore ad esso seguente, funzionante in AM/FM, molto sensibile e sintonizzabile sull'uscita del Tuner che può essere 40 Mhz, o altre frequenze stabilite caso per caso.

Il trasmettitore, per un funzionamento regolare, necessita di una VB precisa: 1,5 V. Questa tensione è stabilita dal « D2 » un diodo « Stabistor » che simula uno Zener per tensioni molto ridotte, ma in pratica funziona in modo diverso: si veda infatti il collegamento « contrario » rispetto all'elemento che sostituisce, come dire nel senso della conduzione diretta. Tale D2 è uno ZE/1,5 della ITT. Poiché detta Casa ha una rete di rappresentanti e distributori veramente capillare, non vi sono difficoltà di reperimento.

Considerata la presenza di questo dispositivo, una pila da 1,5 V, del tipo « Torciona » potrebbe essere tutto quel che serve per l'alimentazione.

Una moderna tendenza, vuole però autonome le Radio Boe, ossia le considera come destinate a funzionare all'infinito in modo tale da poter servire per il « Mark » di un punto di campagna o comunque all'aperto dove si depositano documenti, messaggi da scambiare, o comunque come mezzo di collegamento e di ritrovo. Quasi l'ottocentesca Trattoria della Posta dove si cambiavano cavalli, passeggeri, plichi.

Fig. 116

Poiché non si può rifiutare qualsiasi perfezionamento, dettato da scopi pratici degli apparecchi spionistici, al fine di offrire un progetto aggiornato, abbiamo completato il progetto della « Boa » con un alimentatore a luce solare, in linea con gli apparecchi USA e Giapponesi che abbiamo avuto modo di esaminare.

Sostituiamo allora B: questa, non sarà più una Torciona, ma un accumulatore miniatura tipo « pastiglia » al Nichel-Cadmio capace di una corrente di scarica pari a 150 mA-h; ad esempio Hellesens 150/DK, o un analogo tipo Sony, Mallory, Varta.

Poiché eroga circa 1,4 V a piena carica, D2 normalmente non entrerà in circuito e non assorbirà corrente.

Osserviamo invece il nucleo dell'alimentatore restante: D1 e le

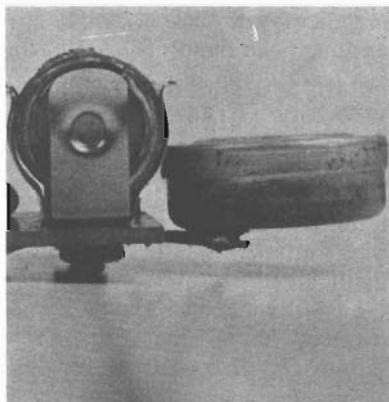
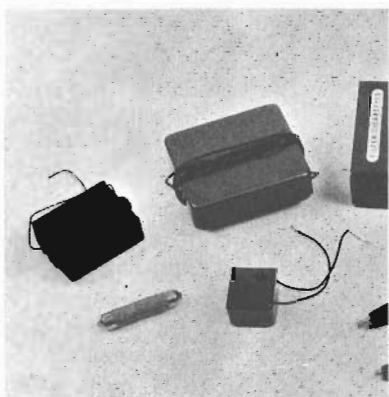
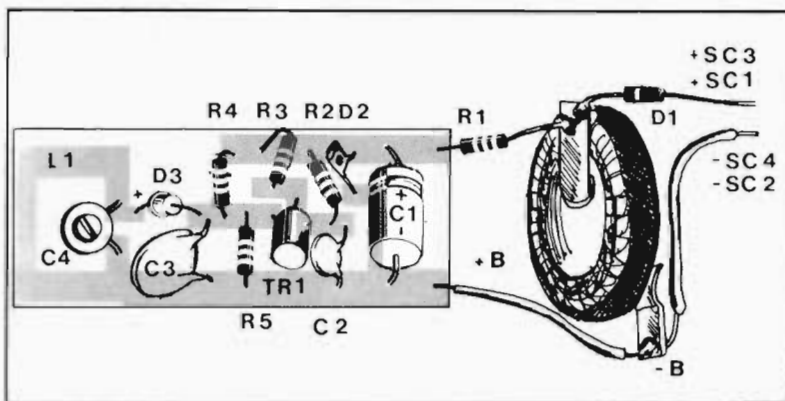



Fig. 117

quattro pile solari SC1, SC2, SC3, SC4.

Il primo è un normale elemento al Silicio ad alta conduzione (HC) del genere 1N3381, 1N3382 o similari. Le altre sono XS4 (XS4/A) o analoghe capaci di erogare ciascuna 0,6 V con 50 mA a bassi livelli luminosi (pomeriggio nuvoloso o coperto) e 0,8 V con 100 mA in pieno sole.

Si tratta di elementi miniaturizzati, che sono il frutto delle ricerche spaziali e del conseguente progresso tecnologico ma comunemente reperibili nel mercato dei componenti professionali. Misurano 22 x 10 mm circa.

Poiché queste Cellule Solari sono collegate in serie-parallelo, in condizioni ottimali si ha una tensione ai capi della B eguale a 1,6 V, eccessiva per la carica, ma D2 riporta al valore giusto l'eccedenza.

Veniamo a D1. Durante il giorno le « SC » caricano l'accumulatorino, ma scendendo la notte, esse non erogano più tensione, e « B » tenderebbe a scaricarsi su tali elementi che così diverrebbero parassitari.

Fig. 118

Il diodo impedisce, il doppio percorso della corrente, che può andare dalle SC a B, ma non al contrario, perché vi si opporrebbe la resistenza inversa della giunzione che, peraltro, nel giusto senso della carica è bassissima (appunto grazie alla caratteristica di alta conduttività del diodo) e quindi non produce una caduta apprezzabile.

In pratica, questa Radio Boa può funzionare circa 12 ore a spese della B carica al massimo e poi, se magari piove, cessa d'inviare il suo richiamo. Se però vi è luce anche ad intermittenza, ma abbastanza intensa, le SC caricano la B e contemporaneamente energizzano il sistema, per cui, almeno in una zona mediterranea si può contare sull'attività continua dell'apparecchio. Infatti ciò che è consumato di notte è largamente reintegrato di giorno: bastano 6 ore di sole per ricaricare la B.

Una stazioncina del genere, installata sperimentalmente a Malta dalla « Professional Devices (P.E.D.) » ovvero dall'unica Azienda che si è offerta di fornirci alcuni dati rompendo il generale, silenzio oppostoci da altre ditte di gran lunga meno importanti, ha lavorato in modo assolutamente continuo dal 19 giugno al 6 settembre 1973. La prova è stata interrotta non per qualche guasto o disfunzione, ma semplicemente perché gli interessati non avevano l'intenzione di protrarla oltre tali termini di tempo.

La Radio-Boa può impiegare un piccolo circuito stampato che nella traccia rechi anche la bobina L1 in forma di spira quadra (figura 117).

Tale base dovrà essere in Vetronite, ossia adatta al servizio UHF.

Durante il montaggio ovviamente D1-D2-D3 non dovranno essere montati con la polarità invertita, pena la mancanza del funzionamento.

L'accumulatore « B » impiegherà la cuffia plastica spugnosa antiurto che può essere fornita a richiesta da chi vende tali elementi. Il contenitore generale sarà in plastica antiurto, ermeticamente sigillato.

Le SC1, SC2, SC3, SC4 saranno semplicemente incollate sul coperchio della scatola: ovviamente si sceglierà il modello autoprotetto, ovvero l'elemento munito di involucro trasparente con superfice multilenticolare a prova di corrosivi, sali, umidità.

L'antenna, se la si impiega, sarà uno stilo rigido lungo 380 mm, in ottone cromato con trattamento anticorrosione. L'uscita di tale radiatore sarà sigillata in modo da non far penetrare l'umidità nell'involucro.

Questa Radio-Boa deve funzionare appena ultimata se le connessioni sono esatte, i pezzi ben scelti (eguali a quelli specificati) e se non vi sono errori banali.

C4 servirà per spostare la frequenza di circa 20 Mhz, in modo da evitare la coincidenza con altre emissioni professionali o (peggio) militari.

I MATERIALI

- **B:** Accumulatore a « pastiglia » da 150 mA/h, 1,4 V.
- **C1:** Condensatore al Tantalio da 50 oppure 64 μF/3 V.
- **C2:** Condensatore da 100.000 pF, ceramico.
- **C3:** Condensatore da 1.000 pF, ceramico.
- **C4:** Condensatore ceramico per UHF a pistone, 1/5, oppure 1/7 pF.
- **D1:** Diodo ad alta conduzione (bassa resistenza diretta) 1N3381 o similari.
- **D2:** Diodo regolatore di tensione da 1,5 V: ITT « ZE/1,5 ».
- **D3:** Diodo Tunnel 1N3712 da non sostituire.
- **L1:** Vedi testo e piano di montaggio.
- **R1:** Resistenza da 10 ohm, ½ W, 10%.
- **R2:** Resistenza da 4.700 ohm, ¼ W, 10%.
- **R3:** Resistenza da 1.800 ohm, ¼ W, 10%.
- **R4:** Resistenza da 22 ohm, ½ W, 5%.
- **R5:** Resistenza da 270 ohm, ½ W, 5%.
- **SC1:** Pila Solare (Solarcell) al Silicio. Tensione 0,6-0,7 V in piena luce. Corrente max erogata 50 mA. XS4 oppure XS4/A Hughes. In alternativa elementi eguali per prestazioni della International Rectifier, Mytaka o altri.
- **SC2:** Eguale alla SC1.
- **SC3:** Eguale alla SC1.
- **SC4:** Eguale alla SC1.
- **TR1:** Transistore unigiunzione 2N2840 (da NON sostituire nemmeno con equivalenti).

IL CANCELLATORE

Per spiegare chiaramente a cosa serva questo insolito dispositivo caro a spie, controspie ed impiccioni governativi (si veda il famoso scandalo Watergate), ricorderemo un episodio realmente accaduto alcuni anni addietro.

Un certo « Schwartzenbach » (il cognome non è proprio questo, ma è molto simile) noto mercante di segreti industriali, scoprì casualmente a Monaco, in seguito ad un pettegolezzo, che l'ottimo chimico « Aldrighetti » (anche in questo caso il cognome non è esatto) aveva il classico punto debole nella sua vita privata.

Stupefacenti? Furti di formule? Nulla di tanto tenebroso. Si trattava anzi di qualcosa di . . . luminoso impersonato da una magnifica ragazza bionda, giovanissima, dagli occhi cerulei e per giunta dall'ottimo carattere: quasi una pin-up da copertina, ex collaboratrice del nostro dottore.

Fig. 119

E perché Aldrighetti doveva tenere occulto il felice rapporto? Per il solito, frusto motivo: un matrimonio malriuscito alle spalle, purtroppo indistruttibile, cementato da due o tre (non si sa bene) viziatissimi ed antipaticissimi figlioli. La dolce metà ignobilmente tradita, era una donna che non lo meritava di certo. Irascibile quanto pelosa, bassa e tarchiata quanto prepotente, afflitta da una pelle grassa che recava abbontanti tracce di acne giovanile, con un carattere maledettamente egoista, la persona in questione, a ben vedere, non aveva una sola caratteristica piacevole. Come se non bastasse, aveva una sudorazione continua e copiosissima, tutta una cintura di cuscinetti di cellulite ed un pettone sobbalzante, ipertrofico, da mucca svizzera.

Ci si domanderà: « Bene, ed allora l'Aldrighetti, appurato che le doti fisiche corrispondevano irrimediabilmente a quelle carat-

Fig. 120

La scatola nera che si vede a destra, assolutamente anonima come si conviene alle apparecchiature spionistiche, contiene un cancellatore di nastri impiegante un oscillatore a push-pull di SCR, assai potente. Malgrado che l'alimentazione a pile (10 « mezze torce » connesse in serie) sia entrocontenuta, l'apparecchio misura 140 mm per 90 per 45. Si tratta di una realizzazione britannica; robusta, efficiente.

riali, cosa aspettava per dividersi da una simile virago e farsi una vita propria? ».

Due fatti dall'importanza non trascurabile. Prima di tutto, quella certa vigliaccheria cheaffligge non pochi studiosi « puri », timidi e vagamente inibiti.

Inoltre, complemento non certo secondario, il padre della « sposina » era (ed è) un noto magnate che opera nel giro dei metalli preziosi e rari per industria.

Degno padre di tanta figlia, costui era un uomo sempre impettito, arrogante, nepotista. Cento chili di carattere sanguigno e di grossi lombi che per farsi sopportare poteva donare (e dona ai parenti) pingui assegni, vetture sport, attici; nello stesso modo in cui, con un giro di telefonate poteva stroncare (e stronca, senza remore) la carriera di chiunque: nipote o figlio che sia.

Fig. 121

Aldrighetti quindi era in uno stato di completa sudditanza di fronte a questo suocero-gorilla. Davanti a lui subiva un irrefrenabile tremore dei suoi baffetti serici e non di rado i discorsi che intendeva fare si inceppavano divenendo gorgoglii.

Conduceva quindi la relazione consolatrice con la massima circospezione, tormentato da cupi interrogativi.

Chiunque, edotto della situazione, avrebbe scosso la testa e badato ai fatti propri.

Non così Schwartzenbach. Questo tedesco, infatti, inizialmente si era interessato del chimico perché questi aveva condotto in porto una magnifica e costosissima ricerca in seno alla fabbrica che dirigeva per la parte tecnica e della quale (nemmeno a dirlo!) era azionista il suocero, mentre lui non ne possedeva nemmeno una quota. Questa ricerca aveva dato frutti brillanti: una serie di colori per uso domestico altamente stabili, durevoli.

Scwartzenbach avrebbe potuto ricavare facilmente alcune decine di milioni, vendendo alla concorrenza i procedimenti conosciuti dall'Aldrighetti, quindi, come si usa comunemente, allestì una classica trappola.

Con una cifra non elevata si assicurò la complicità della proprietaria dell'alberghetto pedemontano in cui il tremulo ricercatore usava passare in dolce compagnia tutti i pomeriggi che riusciva a strappare al lavoro, correndo come un disperato su e giù a bordo della sua ormai vecchia Porsche nel disperato tentativo di costruirsi una specie di seconda vita. Il tedesco prese alloggio nella medesima « Hostellerie » ed installò un buon registratore con tutto un impianto di captazione su filo del tipo che abbiamo visto in precedenza, al fine di registrare ogni dettaglio degli intimi colloqui tra i due colombi.

Fig. 122

Con la spassionata obiettività del vero professionista e quella non trascurabile abilità tecnica che possedeva, registrò pazientemente una magnifica bobina che avrebbe compromesso chiunque, ed il chimico in particolare, che ad una voce nasale univa un forte accento piemontese ed in tal modo risultava riconoscibilissimo. Era più che mai riconoscibile per le romanticherie che rivolgeva alla propria compagna deplorando la effettivamente infelice situazione in cui si era venuto a cacciare.

Il « buon » Swartzenbach aveva quindi la sua arma carica e pronta.

Una sera telefonò all'Aldrighetti interrompendo una lavata di capo severissima che questi stava subendo dalla propria dolce metà in quanto colpevole di aver dimenticato una commissione della minima importanza.

Sollevata la cornetta, Aldrighetti udì la propria voce tutta so-

spirosa e lirica, poi le confidenze, poi le infuocate frasi di gioia e d'amore: rischiò un malore trasalendo e tremando verga a verga; finalmente, in coda alla registrazione si inserì la pronuncia cupa e fortemente accentata del tedesco che con un pizzico di tecnicismo e molta tranquillità spiegò come era stato possibile effettuare la registrazione: un discorso preciso, concreto, senza alcun fatto personale e senza ironia. Scwartzenbach concluse tranquillamente dicendo che se Herr Doktor non voleva fornire un'ora di divertimento alla prepotente signora ed al micidiale suocero, era possibile fare un piccolo scambio e dimenticare tutto. Gli bastava avere la cartella completa delle ricerche, dei procedimenti, delle formule definitive, il piano di produzione e l'eventuale abbozzo del piano pubblicitario per il lancio delle vernici, ed in cambio lui avrebbe consegnato il nastro.

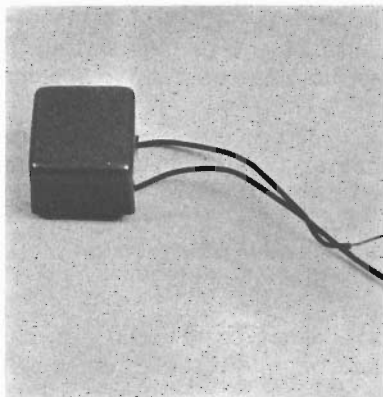
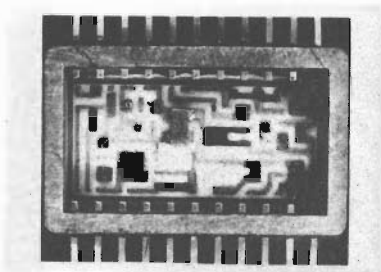



Fig. 123

Aldrighetti si trovò nella condizione di bere o affogare, ma non voleva, ovviamente, bere sino ad affogare.

Cercò quindi la replica: disse che ammettendo per assurdo la possibilità di un accordo, non capiva chi lo potesse garantire da una eventuale ripetizione del ricatto per mezzo di una copia della medesima bobina, e fremendo di sdegno minacciò denunce e ritorsioni varie.

Scwartzenbach pianamente rispose che le sue attività in Italia erano molteplici quanto svariate e che l'operazione Aldrighetti, per un industriale delle informazioni come lui, era stata solo una specie di gioco effettuato per compiacere una azienda di proprietà di amici.

Aggiunse che in futuro avrebbe lasciato in pace « Herr Doktor » per due motivi: primo, l'industria che questi dirigeva non aveva una dimensione né mondiale né europea, quindi certamente non avrebbe messo a punto nulla di altrettanto valido per anni, forse per sempre. Quindi l'interesse per i progetti dell'azienda finiva con l'occasione.

Secondo, avendo preso informazioni accurate sul piano personale, risultava che « Herr Doktor » disponesse di assai poco denaro, tanto da non giustificare alcun altro ricattuccio effettuato tanto per gradire: inoltre (qui nel discorso si insinuò una nota di palese disprezzo) era certo che l'Aldrighetti non potesse procurarsene, essendo i cordoni della borsa solidamente in mano alla gentile signora.

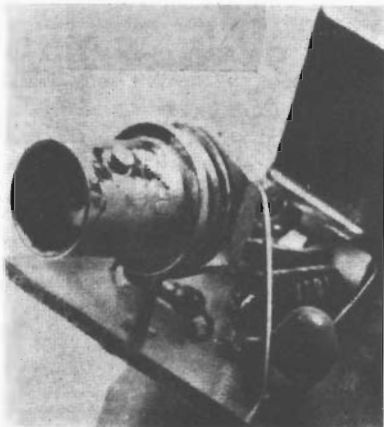
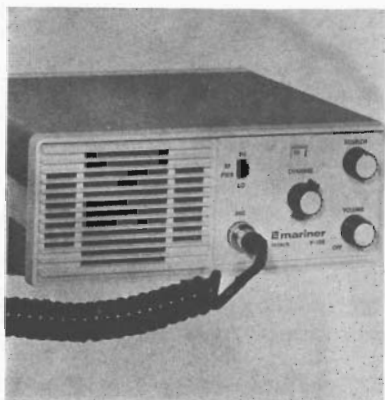
Herr Doktor poteva quindi stare tranquillo; dopotutto non trattava con un ladro di galline, ma con un serio professionista che non aveva alcun interesse ad una conclusione drammatica della vicenda, ma anzi, ad un finale del tutto pacifico, ed appunto definitivo. Una faccenda da sbrigare subito e dimenticare per sempre.

Fig. 124

Questi argomenti erano un evidente ultimatum e non restava che stabilire un appuntamento che fu fissato per qualche giorno dopo (giusto il tempo per radure tutto il materiale) presso il bar di un lussuoso Hotel di Torino.

Non a caso questi affari si trattano in pubblico, infatti, la presenza di numerose persone evita che una delle due parti trascenda e passi alle maniere forti.

Schwartzenbach ed Aldrighetti un giovedì alle 11,30 si presentarono puntualissimi, sedettero compìti in un angolo discreto, ordinarono un aperitivo, non si diedero la mano e si disposero a trattare.

Il chimico chiese di vedere la bobina, tanto per accertarne la lunghezza e la sua curiosità fu soddisfatta dall'antagonista che sprizzava untuosa cordialità bavarese e manifestava di avere in pugno

la situazione con lo sguardo ironico dei suoi occhietti porcini azzurro slavato, semisepolti dalle palpebre cascanti.

Aldrighetti, impacciato, insicuro, afflitto da una dispettosa tossettina e da un tic che gli tirava in alto il labbro di quando in quando, afferrò il dannato nastro come se fosse il volantino di una vettura da corsa, lo girò e rigirò più volte cupamente, poi, come stanco di questo strano esercizio lo appoggiò sopra la propria borsa rigonfia che aveva posto sul tavolino.

Con voce querula chiese al grasso tedesco una assicurazione che il ricatto non si sarebbe ripetuto e lo lasciò parlare a lungo, interrompendolo solo a tratti con timide e garbate obiezioni che il bavarese demolì con piglio professorale.

Durante il colloquio rigirò più volte il nastro con un dito, sovrappensiero; come chiunque, oppresso dalle preoccupazioni, meditando, usa giocherellare meccanicamente con un portacenere o con qualunque soprammobile. Infine, come convinto, fece per togliere dalla borsa-valigia di cinghiale un pacco di fogli che si vedevano attraverso all'apertura socchiusa. Durante la pacata esposizione Schwartzenbach aveva scrutato a lungo senza parere il « malloppo ». Scorgeva un mazzo di fotocopie, gli angoli di alcune buste marrone per uso fotografico e contenitori per diapositive: una documentazione completa, in tutta evidenza.

Fig. 125

Come colto da un ripensamento improvviso, però, Aldrighetti prima di consegnare il maltolto chiese all'avversario un'aduzione privata della bobina.

Schwartzenbach, sicuro del fatto suo, e che evidentemente aveva previsto la domanda, estrasse dalla sua valigetta un piccolo registratore a pile, prese il nastro che appoggiava ancora sulla borsa del chimico, lo montò con gesti esperti, tolse dalla bustina un auricolare nuovo, innestò il relativo jack dietro l'apparecchio ed invitò Aldrighetti ad ascoltare con tutto comodo.

Questo aveva intanto assunta un'aria cupa e rassegnata, e con mano tremante si infilo l'olivetta nell'orecchio. Il magnetofono si mise in moto.

Fu un vero peccato che nessuno fosse presente all'incontro con una cinepresa occultata, perché il viso del chimico ebbe una gamma di espressioni che avrebbero fatto felice il più esigente dei registi. Dalla rassegnazione mesta passò alla perplessità, poi alla distensione, poi balenò un piccolo sorriso ed infine tutto il volto manifestò una ilarità assoluta, evidente.

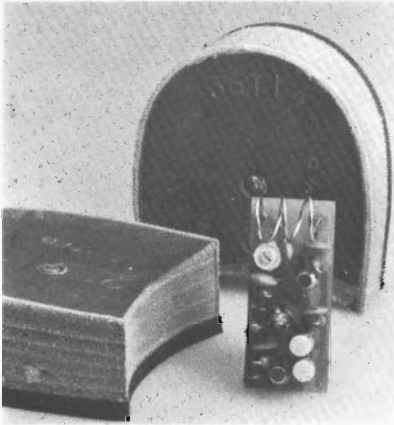
Naturalmente sul viso del tedesco si produsse una serie di smorfie che non erano da meno di quelle del suo interlocutore.

Dopo una ventina di secondi a base di contorsioni facciali, questa buffa commedia ebbe termine: Aldrighetti si alzò in piedi, si sfilò la cuffietta e guardò dritto dritto negli occhi lo straniero.

A bassa voce, freddamente, in modo controllato, gli disse « Caro signor Sauerkraut, o come ha detto di chiamarsi, i nostri affari terminano qui. Questa bobina non riporta altro che dei rumoracci. Forse lei credeva di potermi imbrogliare; le "conversazioni" che sappiamo le ha evidentemente qualcun'altro, o è tutto uno scherzo ».

Ciò detto, da perfetto gentiluomo cisalpino fece una breve riverenza, un impeccabile dietro-front e si allontanò con la propria borsa stretta al fianco, lasciando all'esterefatto bavarese il compito di pagare il cocktails.

Schwartzenbach pensò ad un improvviso attacco di follìa o di disperazione: quel tipo di « Fuga in avanti » che spesso fanno gli eroi in guerra.

Essendo però uomo freddo e razionale, finito il proprio Martini

volle ascoltare il nastro a sua volta. Scoprì in tal modo che l'ottima incisione, effettuata con pignolesca cura teutonica, di colpo era divenuta incomprensibile: un sibilo fortissimo, modulato, insopportabile copriva ogni cosa e cancellava le voci.

Languide promesse, sospiri affannosi, giuramenti e deliri non si udivano più.

La preziosa bobina era divenuta inutilizzabile.

Questa storia purtroppo non ha un finalino lieto. Solo i film di Bud Spencer, finiscono bene: la vita è diversa.

Schwartzenbach, aveva già promesso il materiale ai suoi amici germanici, sicuro del successo, e non potendo far fronte all'impegno si trovò nella necessità di distruggere Aldrighetti. Solo così avrebbe potuto riabilitarsi agli occhi dei suoi clienti; nel caso contrario, come spia industriale avrebbe dovuto chiudere bottega.

Fig. 126

Non perse tempo a recriminare quindi, e prontamente fornì alla moglie del chimico ed al suocero una documentazione completa cine-fotografica (e gratuita!) che teneva di scorta del tradimento.

Non siamo al corrente di quali pene siano state inflitte al disgraziato chimico, ma risulta che tentò il suicidio, che per un lungo inverno fu internato in una casa di cura per malattie mentali mentre la ragazza consolatrice emigrava in Inghilterra dove si perdono le sue tracce.

Oggi Aldrighetti ha un impiego modesto, inferiore alle sue possibilità e scarsamente remunerato presso una fabbrichetta di emulsioni fotosensibili.

Non potrebbe essere nulla di diverso, dato che il potente suocero ha messo in giro la diceria che l'ex genero è un « mezzo matto » ed un maniaco sessuale.

La signora, più brutta che mai, frequenta invece la Torino-bene accompagnata da una specie di Giovane Leone che ha vent'anni meno di lei. Si tratta del classico animale da salotto bello e cretino, ex figurante della TV, comparsa a giornata. Ha circa vent'anni meno della sua « dama » nera e sudaticcia. Però ha abbandonato la '500 scassatissima che possedeva per una Dino Ferrari e veste dallo stesso sarto che serve il presidente di una nota Casa automobilistica.

Il racconto, vero e verificabile termina qui.

Resta da spiegare una cosa: come fece Aldrighetti a cancellare il nastro guardandolo e rigirandolo tra le mani?

Come fece ad attuare questo supremo tentativo di salvaguardare le fortune della fabbrica del suocero King-Kong e la propria intimità? Lo vedremo nel capitolo che segue.

LA BORSA MAGICA

Nella storia triste ma vera che abbiamo appena narrato, è rimasto in sospeso il particolare, forse essenziale, relativo al mezzo tecnico. Il mezzo con cui il nostro povero Aldrighetti poté cancellare la bobina incriminante, solo guardandola.

Non abbiamo creduto opportuno introdurre nella narrazione il rapportino tecnico, altrimenti il corso degli avvenimenti sarebbe risultato insopportabilmente spezzato. E' giunto il momento di svelare il trucco.

Da un punto di vista psicologico, importantissimo per operare sotto gli occhi di una volpe di antico pelo come Scwartzenbach, il chimico non aveva fatto altro che mimare se stesso: sottolineare la propria insicurezza, il suo carattere imbelle, risultando credibilissimo.

Questo comportamento, così come una borsa ben truccata, gli era stato suggerito da una agenzia investigativa che opera all'ombra della Mole Antonelliana e che è gestita da gente davvero in gamba. Aldrighetti si era rivolto a questi geni il mattino successivo alla telefonata, spiegando ogni cosa e chiedendo aiuto.

La borsa conteneva un grosso smagnetizzatore del tipo più moderno, funzionante con un push-pull di SCR ed alimentato da una potente batteria di pile. In superficie per nascondere l'apparecchio erano state collocate striscie di fotocopie, ritagli di buste fotografiche ed altri fogli apparentemente uniti con graffette ed elastici, per simulare un fascicolo completo, dall'aria più autentica.

Il chimico, ruotando distrattamente la bobina sulla superficie della borsa l'aveva sottoposta al flusso dell'apparato nascosto, che, impregnandola di un campo magnetico alternato, l'aveva resa inutilizzabile.

Come abbiamo visto, la « borsa magica » aveva svolto splendidamente il suo compito, ma essendo la situazione generale irreparabile, i risultati furono poi quelli che conosciamo.

Comunque, con i tempi che corrono, uno smagnetizzatore non serve solo agli amici di Nixon, quindi descriveremo dettagliatamente quello contenuto nella borsa-esca di cui sopra.

L'apparecchio, grazie ad un elemento induttivo dal nucleo aperto irradia un forte campo dalla frequenza base situata intorno ai 5.000 Hz, ma in pratica dipendente dai valori reali di capacità, tensione, induttanza in gioco, in ogni caso utile allo scopo (figura 127).

Gli elementi attivi sono due SCR, ovvero diodi controllati al Silicio; il sistema reattivo funziona secondo il principio di Mc Murray-Bedford, descritto a suo tempo dalla General Electric.

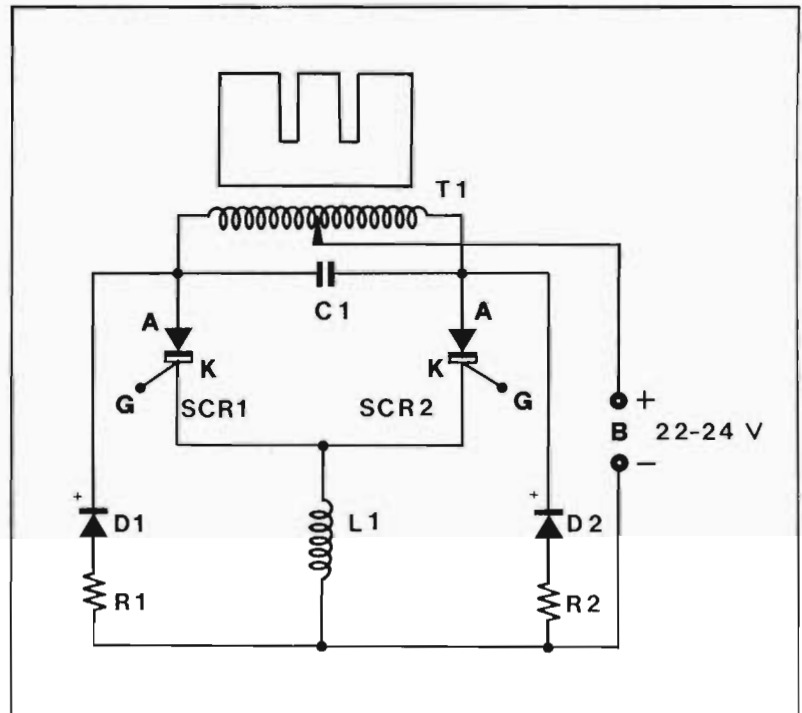
Per comprendere il funzionamento, supponiamo che SCR1 conduca e che SCR2 sia bloccato. In questo caso, la corrente che vie-

ne dalla batteria di pile attraverserà la metà sinistra (secondo il disegno dello schema) dell'avvolgimento.

La funzione di autotrasformatore del medesimo, nel frattempo produrrà una tensione pari a 2Eb all'anodo dello SCR2, ed in tal modo C1 si caricherà ad una tensione doppia rispetto all'origine.

Quindi SCR2 scatterà in conduzione, scaricando il condensatore, ed estinto l'impulso il tutto tornerà alla condizione iniziale. Condurrà quindi ancora una volta SCR1, mentre C1 si carica, e così via, con un funzionamento che si avvicina a quello di un multivibratore astabile di notevole potenza.

In pratica, l'avvolgimento sarà attraversato da impulsi più o meno quadri di corrente, che si succederanno con una frequenza di circa 5.000 Hz, dipendente dal C1. La forma d'onda, di per sé,

Fig. 127

darà luogo ad infinite armoniche: proprio quel che ci vuole per saturare qualunque nastro e renderlo indecifrabile anche impiegando le tecniche più elaborate di decodificazione.

Un lavoretto stile Casa Bianca!

Per completare l'esame del circuito, rileveremo ancora che i diodi D1 e D2 servono per evitare le sovratensioni di picco ed a completare il circuito di reazione facilitando la formazione dell'impulso iniziale che serve per promuovere il funzionamento a bilancia. Le resistenze R1-R2 sono necessarie per evitare la rottura dei diodi a causa delle extracorrenti momentanee e ripetitive.

Questo notevole apparecchio, pur avendo una rara efficacia, è molto semplice da costruire: ha un solo handycap, volendo guardare i dettagli: usa semiconduttori piuttosto critici.

SCR1-SCR2 debbono essere accoppiati come caratteristiche; se sono dissimili la reazione può non avvenire o essere abnorme, ossia impulsiva a rilassamento con dei tempi piuttosto diversi tra un ciclo e l'altro. Poiché gli SCR come corrente di Gate, corrente di

spegnimento e simili, in genere hanno una tolleranza piuttosto elevata, è necessario sceglierne una coppia che per un fatto costruttivo sia già abbastanza allineata. Tra i tanti, i General Electric modello « GE/MR-5 » rappresentano un incrocio di parametri: per il costo non elevato innanzitutto, trattandosi di un modello non professionale ma di massa, e per la qualità, ormai affermata da milioni di esemplari impiegati con soddisfazione nei più vari sistemi di controllo per piccole macchine, automatismi e così via.

I « GE/MR-5 » sono di plastica ed hanno una linguetta metallica forata per il fissaggio che corrisponde all'anodo (figura 128).

Poiché in questo caso non dissipano una potenza rilevante, possono essere impiegati senza dissipatore, quindi anche direttamente fissati su di una basetta plastica, il che, per il montaggio generale, rende interessante l'impiego di un circuito stampato. Suggeriamo quello di figura 129, che comprende due « Washers ».

Fig. 128

L'altro problema, per così dire, è posto dal nucleo che irradia il campo magnetico: T1.

Un buon rendimento, nella fattispecie è dato da un blocco di Ferrite (FXC) a forma di « E », munito di un traferro (sezione dell'elemento centrale) pari a 20 mm o strettamente similare.

Tale ferrite può essere una 3E1 serie M65 DIN 41295 di pro duzione europea, che anche a frequenze relativamente modeste, co m quella in oggetto, dà un rendimento elevato.

Pagando al fornitore un piccolo supplemento, nell'ordine delle trecento lire, questo nucleo può essere acquistato con un supporto detto dai costruttori « corpo della bobina » in policarbonato, che praticamente è poi il cartoccio, come quello che tutti coloro che hanno avuto a che fare con i trasformatori conoscono.

Su tale corpo andranno avvolte 60+60 spire di filo in rame smaltato da 1 mm (per 20-22-24 V di alimentazione), con un allineamento più perfetto possibile, senza fessure ed accavallamenti. La presa centrale andrà al positivo generale e gli estremi agli SCR, come illustra lo schema.

Questo lavoro non comporta alcuna difficoltà: pressapoco è equivalente alla realizzazione di una bobina per onde medie.

L'assemblaggio generale del dispositivo non presenta dettagli insoliti: basta curare la polarità dei diodi, evitare l'inversione « anodo-catodo » degli SCR e soprattutto quella della tensione di alimentazione (figura 129).

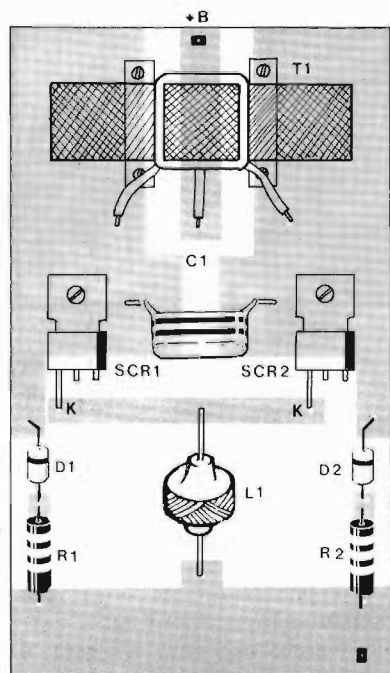
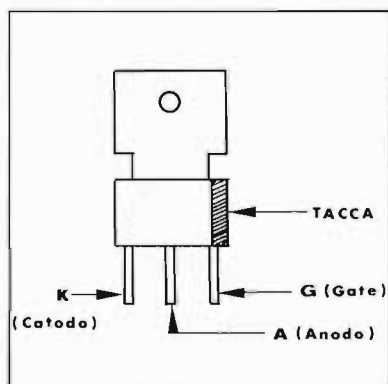
A proposito di quest'ultima, dato che l'apparecchio assorbe circa 300 mA di picco, è necessario prevedere un complesso di pile che offra una autonomia sufficiente ai vari impieghi e poiché la tensione minima utile è pari a 22,5 V occorrono quindici elementi cilindrici da 1,5 V detti « Torcioni » posti in serie.

Questi sono ovviamente un poco ingombranti, ed anche il loro peso non è trascurabile. Il lettore avrà comunque fatto caso, nella storia che abbiamo raccontato in precedenza, che la borsa del protagonista era quasi completamente occupata dal dispositivo; se vi è una agibilità del genere, anche un simile blocco di pile non deve preoccupare.

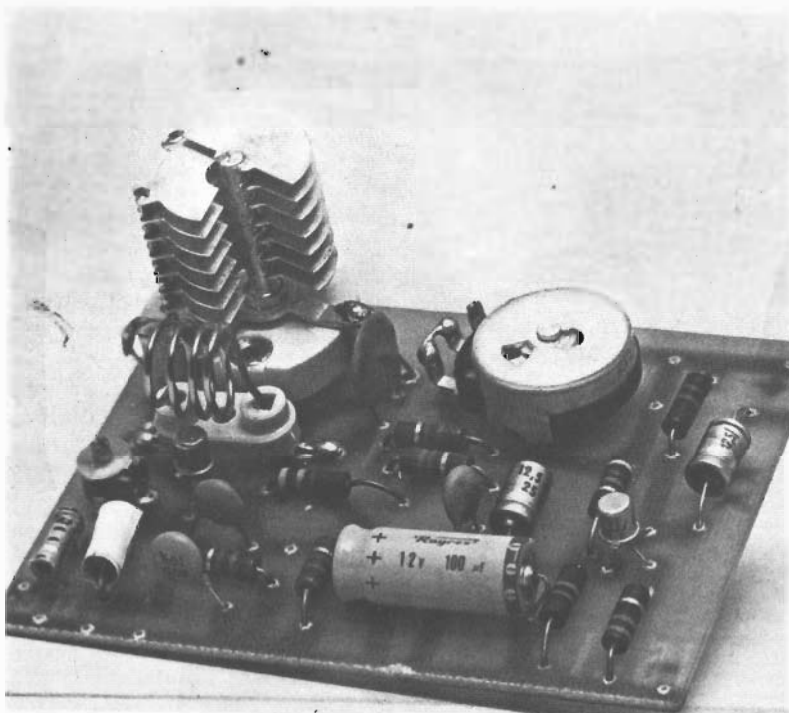
Fig. 129

In ogni caso non vi sono scelte alternative, a parte un costoso accumulatore già assemblato in fabbrica, formato da elementi ermetici a « bottone » di 1 A/h, per l'uso « mobile », tipo Duracell ed altri elementi speciali che aumentano l'autonomia ma non diminuiscono le dimensioni, quindi il fatto va accettato senza troppe preoccupazioni.

Prima di connettere la serie di « Torcioni » al circuito stampato, la polarità sarà verificata ancora una volta. Effettuata la con-

nessione, non dovrebbe udirsi nulla. Se accostando l'orecchio alla ferrite si ode un leggerissimo miagolìo il fatto è normale. Comunque, a mezzo metro dall'apparecchio non si deve più avvertire alcun rumore.

La prova può essere effettuata cancellando una musicassetta o una bobina di nastro: la voce dell'operatore, registrata sperimentalmente, dovrà essere severamente distorta, dopo un paio di passaggi accanto all'espansione polare del blocco di Ferrite. Una cancellazione perfetta sarà ottenuta ruotando un paio di volte la cassetta.

Se il lettore dispone di un captatore magnetico per telefono munito del proprio amplificatore, come il tipo che si usa per ascoltare una comunicazione in altoparlante potrà notare che il campo magnetico irradiato è avvertibile alla bella distanza di un metro e mezzo o più. Considerando che esso decresce quadraticamente con la distanza, questa è una prova della sua efficenza davvero non trascurabile.

Fig. 130

I MATERIALI

C1: Condensatore a film plastico da 1 μF/150 V.
D1: Diodo al Silicio 1N3189 o similare. Come criterio generale, i D1-D2 debbono avere una corrente ed una tensione simile a quella degli SCR impiegati; ciò vale in particolare per eventuali sostituzioni.
D2: Eguale al D1.
L1: Impedenza RF per apparati trasmittenti (in grado di sopportare correnti di oltre 0,5 A). Valore: 60 oppure 80 μH.
R1: Resistenza da 1 ohm, 1 W, 5%.
R2: Eguale alla R1.
SCR1: Diodo controllato al Silicio GE « MR-5 » o equivalente.
SCR2: Eguale allo SCR1.
T1: Vedi testo.

LA SCOPA MAGNETICA

Abbiamo visto un efficacissimo cancellatore di incisioni magnetiche, studiato per funzionare in condizioni molto difficili. Quando non è possibile avvicinare la bobina all'apparecchio, ed in sostanza, quando occorre operare speditamente, quasi in forma di gioco di prestigio.

In questi casi, è difficile ottenere una maggior sicurezza ed una maggiore efficienza di quella offerta dal dispositivo descritto.

L'apparecchio in questione ha purtroppo diverse particolarità che non lo raccomandano a chi è meno esperto in elettronica: la necessità di appaiare gli SCR; il grosso e pesante alimentatore; il rendimento legato alla qualità del blocco di Ferrite.

Per impieghi non proprio stringenti, in genere si usa un cancellatore di gran lunga meno ingombrante, molto più leggero, meno costoso (ve n'è in circolazione un modello prodotto dall'industria e detto pittorescamente « Scopa magnetica » che ha un prezzo di circa 10.000 lire).

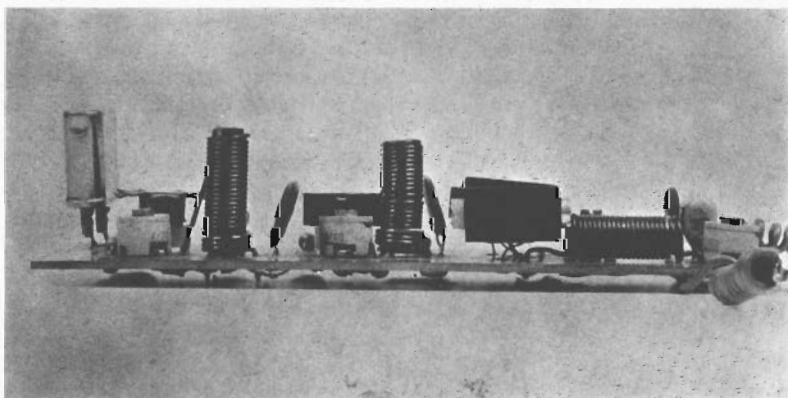
Per completezza descriveremo anche quest'altro: per evitare che chi legge possa rimanere con l'impressione che questi arnesi vadano sempre trasportati in una valigia, ed alimentati da una centrale elettrica il che non è affatto vero.

Lo schema appare nella figura 133, e come si nota, per la realizzazione occorrono appena sei parti, pila esclusa.

In sostanza, il complesso è un oscillatore bloccato connesso a collettore comune che impiega un transistore di potenza (BD142, 2N3055 plastico o simili).

L'oscillazione avviene accoppiando il circuito di emettitore a quello di base tramite gli avvolgimenti « P » ed « S » del T1.

Questa sorta di trasformatore ha il nucleo in Ferrite, ma non occorre un elemento speciale; basta una bacchetta da 6 mm per

Fig. 131

80 mm del tipo usualmente impiegato come antenna nei radioricevitori.

La Siemens modello « B6 1110, M25 », dà ottimi risultati, come ogni altra analoga ed è usata negli esemplari commerciali.

La polarizzazione del transistor è assicurata dalla R1; la frequenza invece dipende principalmente dal C1. Essendo questo da 5 μF, il campo magnetico cancellatore è quasi ultrasonico, ricadendo all'incirca su 18.000 Hz.

L'autoinnesco è garantito dalla presenza di R2 e C2.

Questo apparecchietto dall'apparenza modesta, in effetti è validissimo: basta accostarlo per qualche secondo ad una cassetta o ad una bobina per far sparire ogni cosa che vi sia riportata.

Il campo magnetico forma una specie di « otto » perpendicolare all'asse del nucleo, ma in ogni caso l'accostamento altera la

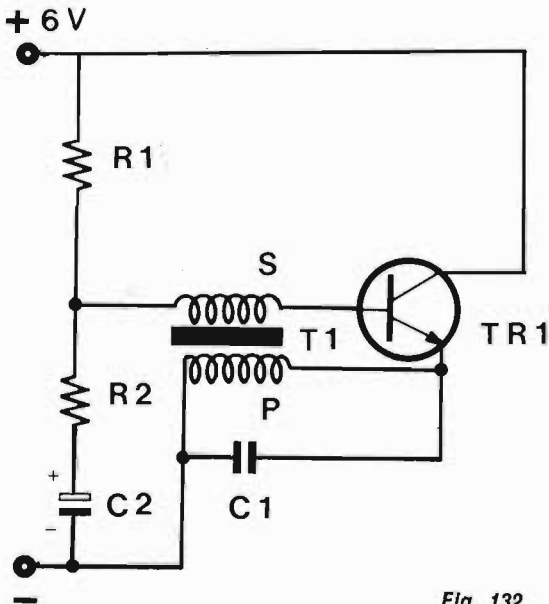



Fig. 132

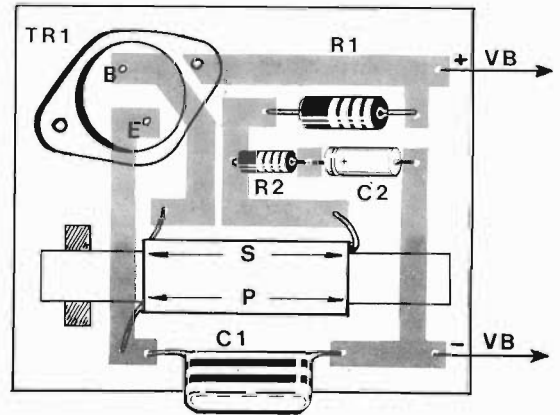



Fig. 133

registrazione, anche se proprio il nastro non si trova in uno dei lobi più intensi.

T1 deve essere autocostruito, ma si tratta di un lavoro di scarso impegno.

Per il primario « P », sulla Ferrite saranno avvolte 25 spire parallele, centrate rispetto alla bacchetta, di filo da 0,8 mm, smaltato. Le spire saranno bene accostate.

Il secondario « S » comprenderà 35 spire di filo smaltato da 0,4 mm che andranno avvolte sul primario « P », ciò è possibile, perché anche se le spire sono in maggior numero, il filo più sottile dà luogo ad una bobina di minore lunghezza.

Tra « P » ed « S » si interporrà un giro di carta per trasformatori. Il tutto deve essere verniciato con una colla qualunque per impieghi elettrotecnici-elettronici, o anche con semplice smalto per

unghie trasparente che non contenga polveri metalliche.

Le cinque parti restanti saranno cablate sul circuito stampato che appare nella figura 133, facendo attenzione alle polarità del C2.

Per fissare T1 su questa basetta, serviranno due semplici legacci in filo di Nylon. Ove si impiegassero fascette o fili metallici l'oscillatore potrebbe non funzionare, perché sentirebbe questi elementi di fissaggio come spire in cortocircuito facenti parte del T1.

Eseguendo buone saldature, non vi è alcuna altra preoccupazione costruttiva.

Per l'alimentazione si può usare una serie di pile da 6 V, oppure da 9 V. Dciamo « serie di pile » perché anche questo cancellatore assorbe una notevole corrente, quindi una normale « 006/P » per radioline non basterebbe: si debbono usare delle « torce » o « mezze torce » collegate in modo da formare la tensione richiesta.

L'oscillatore non funziona se i due avvolgimenti del « T1 » non sono in fase. Conviene quindi, inizialmente, lasciare « lunghi » i terminali di una delle due bobine, in modo da invertirli ove si notasse la mancanza dell'effetto cancellatore.

Questo, sarà verificato con un nastro qualunque, cassetta, minicassetta o altro contenitore che rechi una qualsiasi chiaccherata o delle musiche delle quali ci si sia stancati.

Se dopo aver accostato al T1 il nastro, all'ascolto non appare nessuna cancellazione, l'avvolgimento di cui si erano lasciati lunghi i terminali dovrà essere invertito, come abbiamo accennato prima.

Se invece si nota la cancellazione, non c'è altro da fare, si può provare cosa succede elevando o riducendo la Vb.

Fig. 134

In certi casi, la tensione di 9 V non aumenta le prestazioni, e si traduce unicamente in un notevole riscaldamento del transistor; se si nota ciò, ovviamente si adotterà definitivamente l'alimentazione a 6 V.

In altri, tra 6 e 9 V vi è una notevole differenza di intensità, ossia di distanza alla quale è possibile l'effetto di cancellazione, e, nel caso di grandi bobine, anche di perfezione nell'effetto stesso, che se è scarso può lasciare zone ove qualche brano (seppure attenuato) della registrazione resta: fatto da evitare.

Null'altro: chi vuole realizzare questo apparecchio studierà un contenitore adatto. Naturalmente esso dovrà essere plastico o di materiale amagnetico e non metallico (busta di cuoio, quindi, oppure scatoletta in legno che sembri contenere dei « sigarilli », o a scelta un falso libro, o come la fantasia suggerisce).

I MATERIALI

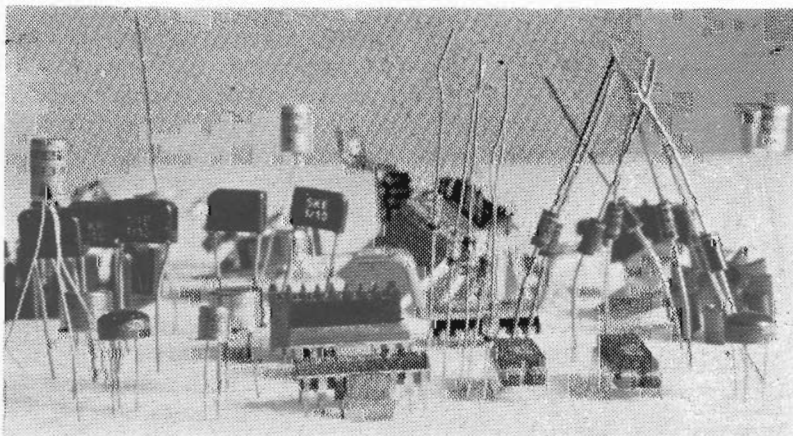
C1: Condensatore a film plastico da 5 μF/50 V.
C2: Condensatore elettrolitico da 1 μF/12 V.
R1: Resistenza da 470 ohm, 2 W, 10%.
R2: Resistenza da 22 ohm, ½ W, 10%.
T1: Vedi testo.
TR1: Transistore DB142, 2N3055 o elemento similare per guadagno e dissipazione.

IL TROVAPERSONE

A quanto si dice, colore che corteggiano « illibatissime » zitelle per via epistolare, avendo il classico « piccolo difetto fisico » e quindi cercando i loro contatti sugli Annunci Matrimoniali, generalmente, volendo passare al momento fatale, alla conoscenza « de visu », terminano così il loro invito: « Resto quindi all'ambìto piacere di poterLa finalmente incontrare, cara signorina. Mi riconoscerà facilmente tramite la fotografia che Le ho inviato.

Per evitare reciproci imbarazzi, comunque, sin d'ora Le confermo che porterò un fiore azzurro all'occhiello della giacca, ed una copia del romanzo "Love Story" sotto il braccio . . . ».

Così, con una fraseologia paracommerciale si compie un ulteriore passo nell'avvicinamento dei cuori solitari, all'insegna, come diceva un professionista del: « Signorina, siamo scoppiati, accoppiamoci! ».

Fig. 135

Bando agli scherzi; che nesso hanno attempate zitelline e claudicanti ragionieri di mezz'età con il nostro problema?

Semplice: essi non si conoscono, e molto spesso anche nel campo dello spionaggio due perfetti sconosciuti debbono incontrarsi e magari procedere a scambi di varie merci, magari senza previo scambio di fotografie: talvolta anche senza alcun commento verbale.

Le spie odierne evidentemente non impiegano fiori all'occhiello. Non vanno in giro recando sotto il braccio romanzi strappalacrime come l'opera di Segal, che qualcuno definisce anche vagamente iettatoria.

Le spie agiscono diversamente, per via elettronica, come al solito.

Chi attende è munito di una radiolina tascabile FM dalla sinto-

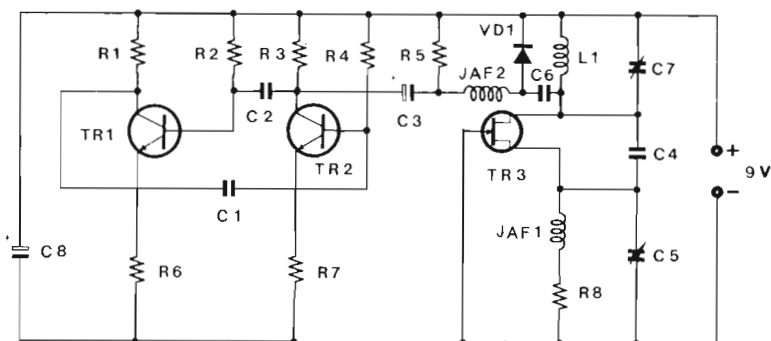
nia portata all'estremo alto della banda, circa 110 Mhz, ove non vi sono più emissioni della RAI.

Tale apparecchio è munito di auricolare, e l'uomo in attesa se lo infila in un orecchio fingendo di ascoltare chissacché mentre non ode assolutamente nulla o, trattandosi di un ricevitore tascabile, come nella maggioranza dei casi finge d'essere sordastro e di impiegare un otofono di vecchio tipo.

Sin che nell'auricolare non appare alcun suono, il nostro guarda le gambe delle ragazze che passano, legge la cronaca cittadina sul giornale o sorbe un beverone con la tipica indifferenza dello sfaccendato.

Chi giunge ha invece in tasca una scatola di fiammiferi svedesi, che però non contiene affatto dei fiammiferi ma un oscillatore VHF regolato per 110 Mhz e completo di modulatore FM fischiante.

Un apparecchio del genere, senza antenna, dalla potenza volu-

Fig. 136

tamente ridotta, non irradia una portante captabile ad una distanza maggiore di 10-15 metri, quindi la nota di modulazione appare in cuffia solo a distanza ravvicinata. Allora chi attende, non appena ode il segnale sa che il « corrispondente » è nei pressi. Lo individua anzi non appena passa, apre la porta del bar, del vagone ristorante del treno, o eventualmente quella dello scompartimento (i treni sono notoriamente un terreno utilissimo per vari scambi e altri traffici spionistici).

Anche nella folla però (altro ambiente favorevole per evitare indebiti controlli) è facile individuare chi porta il richiamo, specie considerando che chi lo reca ha tutto l'interesse a farsi trovare.

Se il « portatore » teme di essere seguito da vicino, generalmente depone ciò che deve consegnare in un luogo casuale (gabinetto, scaffale di una libreria, rete portabagagli e simili) e vi lascia anche il « richiamo elettronico » e prosegue poi per rimorchiare altrove, il più lontano possibile, gli eventuali pedinatori.

In tal modo, con un minimo di pratica da una parte e dall'altra, si effettuano i contati più incredibili nel campo dello spionaggio.

Un Trovapersone semplice ed efficace ha uno schema simile a quello illustrato nella figura 136. Si tratta di un oscillatore RF di debole potenza direttamente modulato da un multivibratore astabile.

Per ottenere una buona stabilità termica, nell'oscillatore, TR1, si usa un transistor a effetto di campo che può essere del tipo 2N3819, BF244 o altro simile adatto al funzionamento in VHF.

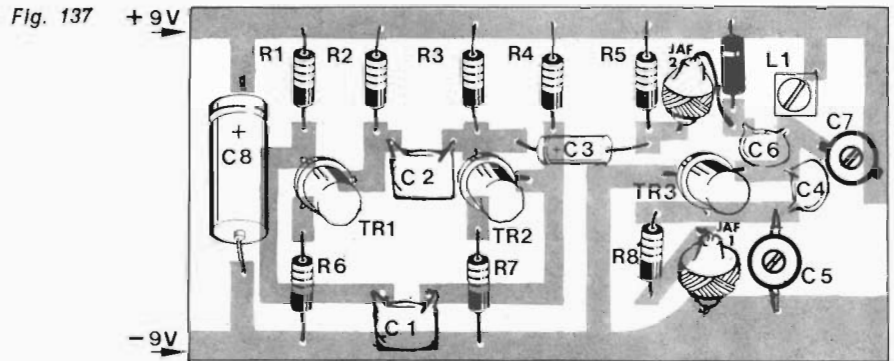
Questo FET funziona con il Gate direttamente collegato a massa (negativo della pila) e l'accordo sul collettore (L1-C7).

La reazione che genera l'innesco avviene tramite il C4 che re-

trocede in fase i segnali al Source; C5 serve come regolatore dell'efficienza di tutto lo stadio.

TR1-TR2 formano un multivibratore astabile di tipo classico: noteremo solo le R6-R7 che servono per una migliore inerzia termica. L'uscita del segnale generato che ha una frequenza di circa 700 Hz è tra C3 e massa. Questo segnale, per una FM corretta, tramite la JAF2 varia la capacità del diodo VD1, un Varactor BB120 o analogo al Silicio. Il diodo, essendo in parallelo all'accordo tramite C6 causa il continuo spazzolamento del segnale RF, con una larghezza di banda di oltre 40 Khz.

Per l'alimentazione poiché l'assorbimento del complesso è molto limitato (meno di 8 mA), basta una batteria miniatura del genere usato sulle radioline giapponesi IC: essa è cilindrica e misura

Fig. 137

19 x 14 mm. La si trova presso tutti i negozi specializzati, e presso chi, appunto, vende tali radioline.

Tutte le parti possono essere montate su di un piccolo circuito stampato, che, con la pila, rientra nella scatola di fiammiferi citata in precedenza. Le piste appaiono nella figura 137.

Naturalmente, lavorando così in piccolo con le parti accostate, è necessario porre molta cura negli isolamenti reciproci, e la saldatura a sua volta può presentare qualche problema ai meno esperti dato che eccessi di stagno formano facilmente dei ponticelli tra le linguette. Occorre quindi molta attenzione e una certa precisione.

Anche infilando nei fori i terminali delle parti occorre stare bene attenti a ciò che si fa: la compattezza rende difficile ogni intervento che ripari ad eventuali errori.

Tre parti meritano una cura particolare durante l'inserzione: esse sono il diodo VD1, C3 e C5. Il primo, se montato al contrario non dà luogo alla modulazione; gli altri due, come abbiamo rilevato in precedenza, dispongono di tre terminali: una coppia fa capo al rotore, l'altro reoforo allo statore. E' ovviamente necessario evitare la connessione in cortocircuito (!) dei compensatori, scartando uno dei due terminali collegati assieme.

Anche prima di passare alla saldatura dei transistors si dia una buona occhiata al fondello; operando sbadatamente, è facile confondere i piedini, specie per il FET.

La bobina L1 deve essere avvolta a cura del costruttore, dato che non si trova già pronta sul mercato. Per realizzarla si avvolgeranno cinque spire di filo da 1 mm in rame smaltato (strettamente accostate) su di un qualunque arnese cilindrico che abbia il diametro di 5 oppure 4,5 mm. Ultimato il lavoro, l'avvolgimento sarà

incollato con del « Q » Dope, sfilato dal supporto provvisorio ed inserito nel circuito.

Con questa operazione, il montaggio è terminato. Come sempre, il lato connessioni della basetta sarà spennellato impiegando della Trielina. Questa operazione serve per asportare le tracce residue di disossidante.

Un radioricevitore FM sarà sintonizzato a fine corsa nell'estremo alto, ossia alla frequenza più elevata che può coprire: 110-112 Mhz, in genere.

Lo si porrà in funzione (meglio di sera, quando la propagazione aumenta) al massimo del volume e della sensibilità. Non si dovrebbe udire alcun segnale. Se giungesse qualche stazione estera, si sposterà la sintonia lateralmente, sino a trovare un punto assolutamente libero.

Dopo un ultimo controllo, si metterà in funzione anche il trasmettitore, collegando la pila. Mediante una chiave di taratura in plastica si porterà C5 a circa metà corsa, e con la stessa poi si ruoterà lentissimamente C7.

Ad un certo punto, quando il compensatore andrà verso la capacità minima, il fischio della modulazione dovrà essere udito forte e chiaro. Se fosse debole, C5 verrà portato in una posizione più efficace. Durante la manovra di quest'ultimo, sarà facile notare come si abbia una specie di controllo della potenza irradiata, assai lineare, che da zero salirà al massimo poi ancora a zero.

Se invece di udirsi il sibilo ronzante che denota la totale effi-

Fig. 138

cienza del dispositivo si ascolta solo un forte soffio che si verifica a sintonia effettuata, evidentemente « qualcosa » nel modulatore non funziona.

La verifica, in tal caso è semplice: una cuffia magnetica ad alta impedenza sarà collegata in parallelo alla R3; se qui il segnale appare, il multivibratore lavora, nel caso contrario, il difetto è da ricercare nel circuito di TR1-TR2.

Naturalmente, udendosi qui il suono della modulazione, ma essendo l'emissione deficitaria, il guasto sarà compreso nel settore C3-R5-VD1-C6-JAF2.

Dato però che questo apparecchietto non è molto complesso, non dovrebbero manifestarsi inconvenienti di sorta e quanto sopra indicato serve più che altro a livello di informazione generica sulla ricerca dei difetti in apparecchiature del genere; non perché

sia probabile che nascano difficoita.

Dopo un'ultima regolatina alla sintonia (C5 causa un piccolo slittamento nell'accordo) l'apparecchietto può essere intascato ed impiegato.

I MATERIALI

C1: Condensaotre ceramico miniatura da 150.000 pF.
C2: Eguale al C1.
C3: Condensatore elettrolitico da 4,7 µF al Tantalio.
C4: Condensatore ceramico da 6,8 PF.
C5: Compensatore ceramico a disco da 3/13 pF.
C6: Compensatore ceramico da 2,2 pF.
C7: Eguale al C5.
JAF1: Impedenza RF Philips VK200 (perla di Ferrite). Nel cilindretto, avvolgere due sole spire di filo in rame da 0,3 mm.
JAF2: Eguale alla JAF1.
L1: Vedi testo.
R1: Resistenza da 2.200 ohm, ¼ W, 10%.
R2: Resistenza da 39.000 ohm, ¼ W, 10%.
R3: Eguale alla R1.
R4: Eguale alla R2.
R5: Resistenza da 1 Mega ohm, ¼ W, 10%.
R6: Resistenza da 47 ohm, ¼ W, 10%.
R7: Eguale alla R6.
R8: Resistenza da 390 ohm, ¼ W, 5%.
TR1: Transistore BC107, 2N914 o simili NPN al Silicio di piccola potenza.
TR2: Eguale al TR1.
TR3: Transistore FET per VHF: BF244, oppure TIS34, 2N3819 etc.
VD1: Diodo a variazione di capacità BB120 o similari al Silicio.

GIANNI BRAZIOLI SPIE A TRANSISTOR EDIZIONI ETL